REVISTA DE AGRICULTURA

DE

PUERTO RICO

PUBLICACIÓN OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y TRABAJO

Entered as second-class matter February 9, 1920, at the post office at San Juan, Porto Rico, under the Act of March 8, 1879. Acceptance for mailing at special rate of postage provided for in Section 1102, Act of October 3, 1917, authorized July 21, 1920.

Jaime Bagué . . . . . Editor Jefe

CO-EDITORES

O. W. Barrett . . . . . Fomento Agrícola
R. Fernández García . . . . . Estación Experimental
Wm. P. Kramer. . . . . Bosques
Carmelo Honoré . . . . . Trabajo

Felipe Jiménez Rivera. . . . . *Director*
Virgilio Ramos Rodríguez . . . . . *Administrador*

ÍNDICE DE MATERIAS

MES DE FEBRERO DE 1929

	Página
La Agricultura en Puerto Rico y la Cruz Roja Americana. Por M. K. Reckord	43
Discurso del Sr. Landrón ante la Cámara de Comercio	46
Aplicación Práctica de la Determinación del Valor pH en los Suelos de Labor. Por Juan Amedeé Bonnet	48
Manufactura de Abonos en Puerto Rico. Por Julio Mercado	52
Destrucción de las Ratas	54
Por Nuestra Industrialización. Por J. H. Ramírez	55
Los Parásitos del Ganado en la America Latina. Por Maurice C. Hall	56
Editorial	62
Tratamiento del Cólera Porcino. Por Juan Varas Catalá	64
La Situación Mundial del Azúcar. Por Eladio Sánchez	65
La Cal en la Agricultura	66
Notas sobresalientes del Trabajo Demostrativo. Distrito Norte. Por E. Molinary Salés	72
Las Aguas Subterráneas	73
Informe Mensual. Mes de Enero de 1929. Rafael Vilá Mayo	77
Notas Forestales de Interés. Por Wm. P .Kramer	78
La Situación de la Agricultura en 1927	79
Animales de Pura Raza. Por D. S. Burch	80
Notas de Interés	83
Servicio de Inspección y Cuarentena de Plantas. Luis A. Catoni	84

San Juan, P. R., Bureau of Supplies, Printing, and Transportation, 1929

EVITE EL CÓLERA ENTRE SUS CERDOS

VACUNÁNDOLOS CON

Suero Contra el Cólera del Cerdo, y Virus

Lederle

Fuimos los primeros en producir el **Suero contra el Cólera del Cerdo,** clarificado y concentrado.

Años de experiencia con estos productos demuestran concluyentemente su valor preventivo.

Los animales vacunados con **Suero** y **Virus Lederle** resisten la infección aún cuando ocurren brotes virulentos como el que se registró en los Estados Unidos en el año 1927.

Los procedimientos científicos que seguimos en la preparacion de nuestros productos, las pruebas de potencia, seguridad y pureza que aplicamos a cada uno de los lotes, y el cuidado que tenemos de hacer los embarques bajo refrigeración, aseguran al comprador que adquiere en todo momento productos potentes y eficaces.

La supervision del gobierno es garantía adicional de la calidad de los productos que ofrecemos.

Suministramos detalles a solicitud.

LEDERLE

ANTITOXIN LABORATORIES

NEW YORK

SUCURSAL EN PUERTO RICO

CALLE SALVADOR BRAU NUM. 76

SAN JUAN, P. R.

Revista de Agricultura de Puerto Rico

Año XII—No. VIII San Juan, P. R., Febrero 1929 Vol. XXII

LA AGRICULTURA EN PUERTO RICO Y LA CRUZ ROJA AMERICANA

Por *M. K. Reckord,*

Director de Socorros para las Antillas de la Cruz Roja Nacional Americana

Parece recomendable que en el introito de este artículo digamos algo acerca de la misión de la Cruz Roja, y expliquemos por qué se hizo cargo del trabajo reconstructivo aquí en la isla después del ciclón de San Felipe, porque ocurren a menudo muy erróneas apreciaciones. Cuando el Congreso de Estados Unidos otorgó un nuevo *charter* a la reorganizada Cruz Roja Americana, especificó claramente que su misión especial era propender al alivio del sufrimiento humano en tiempos de guerra y de calamidades. Nada tiene que ver, por tanto, con la práctica de la caridad en general, pues existen en toda comunidad organizaciones de matices religiosos y sociales que atienden a los desgraciados. La Cruz Roja no puede por razón de su carácter, hacer otra cosa cuando se trata de un desastre, que extender su ayuda a todos aquellos que debido a las pérdidas o los daños personales causádoles por la calamidad no estén en condiciones de ayudarse. Y todo lo que hemos tratado de hacer en Puerto Rico es aliviar el estado de miseria de aquellos que soportaron directamente los azotes del ciclón de septiembre último, y ayudarles a recobrar su normalidad económica y social.

El deber inicial de los funcionarios enviados a Puerto Rico por la Cruz Roja Americana desde sus oficinas centrales en Washington, consistía en trazar y desarrollar un plan de cooperación con su representante permanente en la isla, que es el Capítulo local, con los distintos departamentos del gobierno insular juntos a los oficiales enviados por el gobieno federal. Todos laboramos unidos durante la crisis para reducir el sufrimiento de las víctimas, proveyendo alimentación, alojamiento, vestidos, ayuda médica, y tratamiento de hospital. En esto consistió el auxilio de emergencia. Este aspecto de la ayuda de emergencia en caso de desastre, constituía antes, el único medio de acción que tuvo la Cruz Roja en sus años experimentales, y todavía hoy es el único campo de acción en muchos países extranjeros. Pero con los años, y particularmente desde la gran expansión de la Cruz Roja, debido a su labor entre los soldados, durante la guerra mundial, el auxilio en caso de desastre ha adquirido excepcional importancia. La experiencia ha demostrado que el trabajo de emergencia constituye un paliativo pero no un remedio. A causa de esto la Cruz Roja ha desarrollado una segunda fase de actividad conocida con el nombre de Rehabilitación. Esta rehabilitación persigue el propósito de situar a las víctimas en una posición tal que les permita seguir más o menos sus actividades normales de vida, luego que se suspenda el auxilio de la Cruz Roja. Se ha notado desde hace tiempo que si la ayuda se suspendía al finalizar la crisis emergente, era seguro que la gente caía de nuevo en una miseria económica, tal vez mayor que al ocurrir el desastre. La técnica de esta labor reconstructiva o de rehabilitación va ampliándose a diario con un caudal de experiencia, pues debe tenerse en cuenta que la Cruz Roja suministra sus auxilios en no menos de cien desastres nacionales, grandes y pequeños. Cuando ocurren grandes calamidades en países extranjeros, nunca deja de hacer una donación de su propia tesorería a la Cruz Roja de cada país, y en casos excepcionales, colecta fondos entre el pueblo de los Estados Unidos con destino a esa Cruz Roja. Siendo Puerto Rico una parte esencial de Estados Unidos, aceptó, por mediación de su Gobernador y de sus más prominentes ciudadanos, los servicios de su Cruz Roja Nacional para dirigir la obra reconstructiva inmediatamente después del ciclón de San Felipe. Puesto que no hay dos desastres que presenten con exactitud los mismos problemas, el personal de la Cruz Roja tuvo que afrontar situaciones completamente nuevas, al menos, desde el punto de mira norteño.

Puerto Rico es un país agrícola. Cuando por razón de su densidad de población lo comparamos con Bélgica, país pequeño desbordado de gente, estamos parangonando a un pueblo de gran actividad manufacturera que importa su materia prima, con un país agrícola que importa sus artículos ya manufacturados. Cierto que Bélgica tiene su agricultura y Puerto Rico sus industrias; pero esto no afecta la verdad de nuestro aserto.

La Cruz Roja, por tanto, tomó como base la teoría de que si era la agricultura la que iba a reconstruirse, los centros urbanos cuya prosperidad depende de la agricultura, se rehabilitarían por sí mismos automáticamente.

En medio del período de emergencia, nos encontramos con que la mayor parte de las miserias estaba castigando a la gente del campo. Por ello la repartición de raciones, ves-

tido y la asistencia médica prestada a los enfermos allá en su aislamiento de las montañas, puede considerarse en cierto modo, como una ayuda a la agricultura.

El programa reconstructivo además de facilitar a los labriegos la reparación o construcción de sus casas con los materiales que se les regalaron para restañar el mal causado por San Felipe, ayudó a la agricultura directamente además de la ayuda indirecta que para ella representó la inversión de más de un millón de dólares en maderas, clavos, y zinc, comprado todo de los establecimientos situados en los distritos socorridos.

Dos situaciones particularmente nos causaron una impresión duradera, entre el panorama de ruina que causó el ciclón. Nos referimos a las perplejidades de las industrias cafetera y cocotera de la Isla.

Los cosecheros de toronjas y chinas sufrieron fuertemente; las siembras de caña fueron arrasadas en muchos sitios; los ranchones de tabaco aplastados; los edificios de las centrales quedaron destechados, sufriendo otros daños; las inundaciones perjudicaron las siembras de piñas. Pero estos podían fundar sus esperanzas en las próximas cosechas, aunque reducidas en su producción, mientras que los cafeteros y los sembradores de cocos tienen que esperar algunos años para normalizar su producción debido al tiempo que invierten para su crecimiento las nuevas siembras de estos dos frutos.

No podía la Cruz Roja con sus limitados recursos acometer otra empresa, que no fuera el auxilio de las emergencias. Se hizo evidente al principio de nuestra obra, que la situación de los cafeteros era la peor debido al gran número de arrimados y a los peones que viven en los pueblos de la zona de café. La Cruz Roja estaba situada entre estos trabajadores y su miseria. Muchos estancieros, algunos de ellos dueños de extensas fincas, quedaron en tan gran inopia, que tuvieron que hacer fila para percibir sus raciones de arroz, habichuelas y bacalao. Las fincas cafeteras soportaban tanto gravamen hipotecario, que ahora casi empezaban a librarse de la carga representada por el ciclón de San Ciriaco en 1899, y no podían levantar fondos para salvar sus fincas. Mientras tanto, el poco grano que quedó en los arbustos estaba acercándose a su madurez y cosecho. Era menester proveer ayuda inmediata para tratar de salvar la cosechita, que si se perdía, aumentaría la calamidad para trabajadores y cosecheros.

Hay que considerar además, que la espontánea fuente de alimentación consistente en los guineos, plátanos y los frutos de las leguminosas, utilizadas para sombrear, fué totalmente barrida por la tormenta. Y no había que esperar algunos de estos frutos de momento.

Dejando la rehabilitación económica general para que la acometiera el fondo creado por el Congreso, la Cruz Roja desde el mes de diciembre concentró todas sus actividades a estudiar la situación del café, consultando frecuentemente con el Sr. Carlos E. Chardon y el Dr. Jaime Bagué, Comisionado y Sub-Comisionado de Agricultura, respectivamente, y con otros oficiales del gobierno y varios cosecheros.

La primera ayuda directa ofrecida a los cafeteros fué la asignación de $30,000 para semilleros, los cuales según los cálculos hechos habrían de rendir 10 millones de arbolitos, lo suficiente para resembrar 15,000 cuerdas más o menos. A esto siguió la donación de 2,000 juegos de instrumentos para poda, que se entregaron a los estancieros y que costaron $5,300, a fin de que estuvieran en condiciones de clarear sus siembras. Acción similar realizamos en noviembre, pero entonces advertimos que no solamente los dueños de fincas necesitaban protección sino, que era menester proporcionar trabajo al peón de los campos.

Nosotros los de la Junta de Auxilio, seguimos en nuestras actividades un método puesto en práctica en Estados Unidos. Fué en ocasión en que un tornado imprimió sus huellas de ruina en la parte norte del estado de Ohio, hace seis años, cuando la Cruz Roja quiso hacer un experimento. Los agricultores habían perdido las cosechas y gran parte de sus edificios. Las tierras estaban cubiertas con los destrozos causados por la tormenta. Entonces se creó una brigada de patronos y obreros que viajaban como una caravana con sus propios vagones y que iban de finca en finca, recogiendo ruinas y reedificando los graneros, remendando empalizadas, etc. La Cruz Roja entregó al agricultor unas semillas a fin de obtener una cosecha de vegetales. De esta manera infundimos entre las víctimas una nueva esperanza.

Cuando ocurrió el tornado del mediano oeste al año siguiente y que constituyó realmente un terrible desastre, el plan de las brigadas en caravanas para la ayuda del agricultor, pasó de su período experimental a una organización perfectamente desarrollada. Quedó demostrada su utilidad y por ella se obtuvo bastante éxito en la grande y reciente inundación del río Mississippi.

De un estudio completo de la situación en la isla, y luego de las consultas con los técnicos del Departamento de Agricultura y Trabajo, nos dimos cuenta de lo impracticable que resultaría la aplicación del plan de caravanas de auxilio. Tuvimos por tanto que bosquejar otro, que a nuestro juicio produjo en su finalidad los resultados apetecidos.

Con cargo al fondo general creado por suscripción pública para ayudar a las víctimas del huracán en las áreas americanas de Puerto Rico, Islas Vírgenes y Florida (que ascendió a $5,841,000) la Cruz Roja asignó $3,156,000 para Puerto Rico e Islas Vírgenes. Como ya se ha dicho esta suma fué colateral a la invertida en alimentación, vestidos, asistencia médica, etc., al millón de dólares invertido en materiales de construcción y a otras sumas para semilleros de café, e instrumentos de poda. Cuando se aprobó el plan para la limpieza de las fincas cafeteras se hizo una

asignación especial para esta actividad, que ascendió a $625,500 comenzándose el trabajo al romper las Navidades, casi inmediatamente después de aprobados los planes en las oficinas centrales de Washington.

Los nuevos planes incluían la remoción de los escombros, a fin de dar al peón la mayor suma posible de trabajo. En efecto, la primera diferencia esencial entre estos planes y el de las caravanas, consistió en dar preferencia para el trabajo a los que residen en una finca o en sus cercanías, en primer término a los padres de familia, en vez de utilizar brazos procedentes de otras regiones.

Con el propósito de distribuir sus auxilios, la Cruz Roja había organizado su labor dividiendo la isla en cinco zonas a cargo cada una de un director que, bajo la supervisión del director de socorro realizaba la labor. Se hizo un estudio de las estadísticas que tiene el gobierno sobre el área del café calculando las tierras dedicadas en cada distrito a ese cultivo. Las concesiones a los agricultores se hicieron sobre la base de estas estadísticas con un fondo de reserva para igualar las diferencias que se notaren.

Cada director de zona, nombraba un encargado para cada municipio y un capataz para cada barrio. Las brigadas se componían de trabajadores de machetes, varios de hachas para la tumba de árboles y trepadores para desganchar las ramas mutiladas de los árboles. El propietario dirigía su limpieza propia cooperando con el capataz.

El visitante inexperto mira con simpatía y hasta con cierto grado de admiración a estos trabajadores que inclinan el cuerpo en una posición como de jorobado, blandiendo su largo y peligroso machete a ambos lados y limpiando así la tierra de yerbas y bejucos. Pero pronto se convence que su habilidad y resistencia la ha adquirido desde la niñez. De todos modos queremos consignar un alto respeto y una intensa admiración para el maravilloso e incansable trabajador de la montaña puertorriqueña.

Como quiera que el fondo destinado a la limpieza de las fincas era necesariamente limitado, en vista de la gran pérdida sufrida por los cosecheros de café, adoptamos la práctica de favorecer al pequeño estanciero que estaba en nuestro juicio en menos favorable situación para obtener dinero a préstamo, que los grandes propietarios.

Desde el punto de vista del negocio, este problema representaba la preparación de cheques que ascendía a 47,000 en lo más álgido del período de la limpieza de las fincas y el manejo de esta lista de pagos por nuestro jefe financiero y sus ayudantes, constituyó una labor pesada que fué llevada a cabo con gran eficiencia por nuestro excelente personal.

Bien puede imaginarse lo que significaban estos cheques económicamente, en aquellos asolados distritos. Tradujeron la pereza y la tristeza en actividad y alegría.

Otro aspecto original de este plan de ayuda cafetera fué la distribución de semillas de vegetales con el fin de producir prontamente algunos frutos alimenticios. Ya estas semillas habían sido distribuidas a los agricultores con la cooperación del Departamento de Agricultura y Trabajo y sus activos agentes. La Cruz Roja, luego exigió a los cafeteros que recibían la ayuda para la limpieza de sus fincas, que sembraran una cantidad de semilla que habrían de dividirse por igual, entre ellos y los arrimados, a quienes se les concedió el privilegio de vender los sobrantes en los mercados locales, operación ésta destinada a aumentar la producción de alimento de la isla. El programa completo en la distribución de semilla de la Cruz Roja, equivalente a una inversión de $25,000, fué extendido no solamente a los cafeteros, sino a todos los agricultores en general y a las escuelas rurales que enseñan agricultura.

Debe decirse que Puerto Rico, que tiene la bendición de un clima excepcionalmente grato y agradable, puede llevarse la ventaja en la producción de todos los vegetales de la zona templada, tales como el maíz, guisantes, habichuelas, repollos, tomates, lechugas, en adición a las yautías, batatas, ñames, malangos, panas y guineos y plátanos, etc.

Entre los problemas especiales que la Cruz Roja tuvo que resolver al planear su programa, figuran aquellos concernientes a la limpieza de las fincas aseguradas, y los de la protección del personal empleado en tales faenas expuestos a los accidentes de las heridas de machetes, las caídas y otras lesiones físicas similares.

Gracias al espíritu de cooperación demostrado por los representantes de las compañías que tenían seguros sobre fincas de café, se exoneraban de momento aquellos propietarios cuyas pérdidas no habían sido todavía calculadas por los representantes de las dichas compañías, con la condición de que ellos consentían en no arrancar los tocones de los arbustos de café destruidos a fin de que pudieran contarse más tarde. Mientras tanto, la faena de la limpieza continuaba en las fincas no aseguradas. Como ésta era la práctica exigida frecuentemente por los intereses financieros que tenían hipotecas sobre la tierra, era obvio que aquellos que tenían póliza en estas condiciones no recibían beneficio directo del pago de las pérdidas, y estaban muchos de ellos en tan malas condiciones financieras, como la mayoría de los no asegurados, que no tenían ni tendrían fondos disponibles con que hacer los pagos por su propia cuenta de la limpieza de sus fincas, motivo por lo cual demandaron la ayuda de la Cruz Roja.

Se vió más tarde que con una fuerza en los campos que fluctuaba entre 25,000 al comienzo y 47,000 más tarde, en el período culminante del trabajo, eran de esperarse los accidentes físicos entre los peones. De acuerdo con la ley, una sociedad de carácter benéfico como la Cruz Roja no está sujeta a los términos de la ley de accidentes del trabajo. No obstante la Cruz Roja creyó que era moralmente responsable por el bienestar de estos hombres, ya que este tra-

(Continúa en la página 51)

Discurso del Sr. Enrique Landrón Otero
Ante la Cámara de Comercio
El Sistema de Contribuciones Sobre Propiedad Debe Ser Reformado.—La Ley de Ventas.—"No Hay Gobierno Más Dificil ni Más Peligroso que el Gobierno Democrático".

El representante electo don Enrique Landrón, pronunció hace algunos días en la asamblea de la Cámara de Comercio, celebrada en la Biblioteca Carnegie, el siguiente discurso:

"Me he atrevido aceptar la bondadosa invitación de vuestro digno Presidente para dirigiros la palabra esta tarde, no por que tenga la pretensión de deciros nada nuevo o especialmente interesante, sino porque no deseo perder la oportunidad tan galantemente ofrecida de solicitar vuestra cooperación en la labor que como Representante a la Cámara tendré que realizar en el seno de la Legislatura Insular, creyendo que tal cooperación es indispensable porque de ella, así como de la de todas las agrupaciones y asociaciones análogas a la vuestra, dependerá en gran parte el éxito de la labor legislativa. No hay forma de Gobierno, de las ensayadas hasta hoy, que satisfaga tanto las exigencias de la sociedad moderna como la democracia; pero no hay tampoco un Gobierno más difícil y si se quiere más peligroso que el Gobierno democrático, sobre todo cuando por la indiferencia y la apatía de los gobernados deja de ser verdaderamente el Gobierno del pueblo. Esto ocurre cuando la acción de éste se limita a la emisión del voto y cuando los ciudadanos y sobre todo las agrupaciones de ciudadanos que representan los distintos intereses sociales no intervienen en la fiscalización, discusión y solución de las cuestiones públicas. No hay ciudadanía verdadera donde no se cumplen los deberes y no se ejercen los derechos inherentes a ella; y donde no hay ciudadanía consciente y responsable, la democracia sólo puede existir en la forma. Cuando la acción popular termina con el período electoral, se corre el grave peligro de ver al Gobierno democrático convertido en un Gobierno de clases; y es muy digno de tenerse en cuenta el influjo que en tales circunstancias llega a adquirir la burocracia, principal beneficiaria de las funciones gubernamentales cuando tal estado de cosas se crea.

LA ÉPOCA

Estamos en una época que podríamos llamar de organización y eficiencia; y ya los partidos políticos no son modeladores de la opinión sino sus intérpretes. No puede partido político alguno realizar en las esferas del Gobierno una labor inteligente, si la opinión pública no se manifiesta también inteligentemente. Esto es precisamente la que tienen que realizar tales agrupaciones sociales como las Cámaras de Comercio, asociaciones agrícolas e industriales, gremios profesionales o del trabajo, etc., estudiar sus problemas, presentar sus puntos de vista y presentar soluciones adecuadas. De este modo solamente puede un Gobierno llegar a establecer una política administrativa armónica y a mantener entre los distintos intereses sociales ese saludable equilibrio que se traduce en progresos, orden y prosperidad.

SITUACIÓN ACTUAL

Es pues, indispensable para ustedes y para nosotros, que la Cámara de Comercio de Puerto Rico estudie aquellas cuestiones de administración que ya directa o indirectamente afectan los intereses del comercio, así como afectan a todas las demás ramas de la riqueza pública.

Pocas veces se ha confrontado el pueblo de Puerto Rico con situaciones como la actual. Destruidas o seriamente quebrantadas nuestras fuentes de riqueza cuando estábamos en el período álgido de nuestra expansión, mermadas todas las fuentes de ingreso y afectada toda nuestra estructura económica, se necesita un esfuerzo supremo individual y colectivo, para rehabilitar nuestra riqueza, volver a la normalidad y seguir el movimiento expansivo en todos los órdenes de nuestras actividades sociales.

ESPÍRITU ABNEGADO

Es indudablemente alentador el espíritu desplegado por nuestro pueblo en la labor de la reconstrucción emprendida inmediatamente después del ciclón de septiembre 13. Pero hay que reconocer que poco se hubiera podido hacer en este sentido si la previsión de los hombres de negocios no las hubiese inducido a asegurar contra tales siniestros sus propiedades, lo que ha determinado una ayuda efectiva, oportuna y de una cuantía respetable; si el espíritu generoso del pueblo americano no se hubiese manifestado de una manera tan espléndida en la ayuda ofrecida por la Cruz Roja Americana y si la reciente acción del Congreso pasando la Resolución para ayudar a la rehabilitación de Puerto Rico, no hubiese dado al par que ayuda económica, confianza en nuestras relaciones con el pueblo americano, y esperanzas de que nuestros problemas económicos despierten en el porvenir el interés que deben despertar en Washington.

COSECHA DE AZÚCAR

Todas estas cosas inclinan al optimismo; pero el más optimista de los hombres no puede soñar con un resta-

blecimiento completo de nuestro organismo económico en el presente año y tal vez en el que viene. Según la información obtenida hasta ahora, todo indica que la cosecha de azúcar llegará solamente a 600,000 toneladas o sean 150,000 toneladas menos que el año pasado; si a esto se añade la destrucción casi total del café y la pérdida de la cosecha de frutas cítricas, es muy razonable estimar que nuestras exportaciones en el año presente sufrirán una merma no menor de $20,000,000 que es algo más de un 21 por ciento de nuestras exportaciones normales. Si los precios del azúcar y del tabaco sufriesen una baja, lo que no tendría nada de extraño, la merma en las exportaciones sería aún mayor.

EL COMERCIO

Esta merma en las exportaciones tendrá que reflejarse naturalmente en toda nuestra vida económica. Las importaciones tendrán que sufrir una baja proporcional a la de las exportaciones a no ser que parte de la deficiencia en nuestros ingresos se supla con crédito, lo cual es algo dudoso. Las transacciones domésticas sufrirán también el consiguiente quebranto sin que podamos recurrir para evitarlo a una expansión del crédito, dada la situación pre-ciclónica de este, y dada también la baja en nuestras garantías prestatarias por efecto de los daños del ciclón.

Indudablemente esta situación está afectando y seguirá afectando las finanzas públicas, siendo difícil predecir el tiempo necesario para volver a la normalidad. Ha habido, como es natural, un déficit en los ingresos del gobierno al par que las mismas condiciones creadas por el ciclón han originado gastos no previstos en el presupuesto, y cuya cuantía aun no determinada, tendrá que ser objeto de un bill de deficiencias. Hasta donde yo he podido calcular, y asumiendo que los estimados de ingresos para el segundo semestre del año en curso no fallen, es muy posible que la suma total del déficit y las deficiencias se acerque a la cantidad de dos millones de dólares. Esta es, en mi concepto, la situación que se presentará al cerrarse el presupuesto del año en curso.

EL PRESUPUESTO

En cuanto al presupuesto del año venidero, los cálculos tienen que ser desde luego, más aventurados. Como todos sabemos, el señor Tesorero de Puerto Rico estima los ingresos corrientes para el ejercicio de 1929 a 1930 en $10,500,000.00. Desde luego, que tenemos que dar crédito a los cálculos del señor Gallardo, dada su reconocida pericia en la materia, y su íntimo conocimiento de nuestras fuentes de ingreso. Pero es muy posible que una parte de estos ingresos quede en los libros de la Tesorería de Puerto Rico como crédito contra los contribuyentes y que cierta parte de aquel estimado sea devengada, pero no cobrada. Dado el estado del país y en vista de las consideraciones que antes he hecho acerca de la perspectiva de nuestros negocios, yo no me atrevería a calcular el ingreso en efectivo en más de $10,000,000.00 y aún creo que este cálculo es algo liberal. Montando el presupuesto vigente a la suma de $10,800,000.00 tenemos ya, calculando un ingreso de 10, una baja forzosa de $800,000.00 para el año entrante. La cuestión a estudiar, discutir y resolver, es que parte del déficit resultante de este año debe cargarse al presupuesto del ejercicio entrante.

DEUDA FLOTANTE

Por mi parte, tengo el criterio de que ante la situación del país y teniendo en cuenta el cúmulo de obligaciones de nuestro gobierno, tales como la deuda hipotecaria, la deuda flotante que asciende aún a la suma de $1,500.000.00, los créditos contra la Junta Liquidadora de la Comisión de Indemnizaciones a Obreros, que ascienden a una cantidad considerable, y otras de menor importancia, debemos liquidar con cargo al presupuesto del año que viene la mayor parte del déficit resultante de este año y si es posible, todo.

COMPROMETIDOS

Tenemos ya demasiado comprometido nuestro porvenir para comprometerlo más y la prudencia nos aconseja hacer todos los esfuerzos posibles para ponernos a tono con la situación, y sacar a flote nuestras finanzas públicas en el tiempo más breve posible.

Todo lo anteriormente expuesto nos obliga a hacer algunas consideraciones sobre nuestro sistema contributivo. Desde luego, que hay en nuestras leyes contributivas defectos de procedimiento que se van corrigiendo siempre cuando la experiencia lo aconseja. Pero hay también defectos fundamentales que necesitan ser objeto de un cuidadoso estudio.

SISTEMA CONTRIBUTIVO

El sistema de contribuciones sobre propiedad necesita ser reformado para adaptarlo a las circunstancias que prevalecen hoy y que no existían cuando fué implantado.

La contribución de arbitrios, sobre todo en lo que se refiere a la contribución sobre las ventas, debe ser revisada y reformada de tal modo que armonice los intereses del Tesoro con los del Comercio. Esto debe ser objeto de un estudio cuidadoso por vuestra parte y seguramente que cuando llegue el momento de hacer algún cambio, se tendrá en cuenta vuestro criterio, es decir, el criterio de la mayoría de los comerciantes expresado por sus organismos autorizados.

Habiendo sido adaptada a Puerto Rico en 1925 la Ley de Income Tax Federal, es lógico que todas sus disposiciones deben ser aplicadas a este país teniendo en cuenta las condiciones locales. La ley Federal ha sufrido cambios, haciéndose más liberal y es natural que esos cambios deben hacerse también en nuestra Ley.

Creo que se ha cometido una injusticia al considerar a las sociedades civiles como corporaciones para efectos de la contribución sobre ingresos. Esta injusticia debe repararse.

Ahora bien: las consideraciones hechas alrededor del estado de nuestras finanzas nos obligan a ser prudentes y cuidadosos en la reforma de nuestras leyes contributivas. La estruc-

(Continúa en la página 82)

Aplicación Práctica de la Determinación del Valor pH en los Suelos de Labor

Por *Juan Amedeé Bonnet,*
Químico Estación Experimental

Aplicando la hipótesis de Arrhenius sobre disociación, los químicos estudian los ácidos utilizando dos métodos:

Método (1):—Determinando volumétricamente el valor de titulación; o sea el número de centímetros cúbicos de una solución *standard* de álcali que neutraliza una cantidad específica de ácido.

Método (2):—Midiendo la intensidad del ácido para expresar la concentración de los iones de hidrógeno en la solución.

En el primer método se determina acidez total porque la soda recoge los iones de hidrógeno ionizados y no ionizados. Por lo tanto: 20 c.c. de una solución ⅕ normal de ácido sulfúrico o 20 cc. de una solución ⅕ normal de ácido acético se llevan 20 cc. exactos de una solución ⅕ normal de hidróxido de sodio. De este modo no se puede distinguir el ácido fuerte del débil y cuando hay presentes ácidos polibásicos como el fosfórico, se obtienen distintos valores en la titulación porque a veces suelen entrar en la reacción uno o más átomos de hidrógeno. También hay que considerar que distintos indicadores dan valores numéricos diferentes en la titulación y otras veces una mezcla de ácidos débiles no demuestra una distinción clara en los cambios de color del indicador.

En el segundo método la concentración de iones de hidrógeno se mide electrométricamente con el electrodo de hidrógeno o indirectamente con indicadores y soluciones buffer standard.

Ambos de estos métodos han sido aplicados en el estudio de acidez de los suelos de labor. Un tercer método más reciente se funda en la teoría de Gedroiz sobre el intercambio de bases; la cual ha revolucionado las antiguas teorías sobre fijación de bases en el suelo considerando el complejo arcilloso como un núcleo esponjoso capaz de retener adheridas en la superficie iones de calcio (Ca'), magnesio (Mg'), potasio (K'), sodio (Na') o hidrógeno (H'); construcción similar a la sal de un anión y catión y como tales sales habiendo un intercambio equivalente de cationes; el cual es regido por las leyes estequiométricas. Para simplificar este trabajo haré caso omiso de este tercer método.

En la aplicación del método (1) a los suelos de labor se han usado varios métodos para determinar la falta de cal de los terrenos (lime requirement) tales como el de Hopkins, Jones, Hutchinson-McLennan; etc.

Los primeros métodos usaban una extracción acuosa del terreno. El error de este procedimiento consistía en que el agua no disolvía los ácidos orgánicos. Hopkins razonó que una solución de sal neutra formaría sales de ácido húmico liberando los ácidos minerales y recomendó el siguiente método:

100 gramos de terreno se agitan por tres horas con 250 cc. de una solución al 5 por ciento de cloruro de sodio. Se toman 125 cc. del filtrado claro y hervido y se titula con álcali standard usando fenoltaleína como indicador. El resultado multiplicado por 4 da la acidez en término de álcali standard para neutralizar 100 gramos de tierra.

El error del método Hopkins está en que el aluminio de los silicatos neutrales hidratados es reemplazado por sodio y se forma una solución ácida de cloruro de aluminio. Por lo tanto, parte de la acidez viene del cloruro de aluminio u otra base que forme una sal ácida. La Asociación Oficial de Químicos Agrícolas Americanos recomendó en una de sus ediciones viejas la extracción con nitrato de potasio normal. Este método tiene el mismo error que el de Hopkins.

El método de Jones recomienda una extracción por media hora de 10 gramos de terreno que pase por un tamiz de 20 mesh, con 200 cc. de una solución de acetato de calcio 28 normal. El ácido acético liberado se titula con soda 1/50 normal usando fenoltaleína como indicador.

Carleton (1) en su trabajo comparando el método Jones con el pH de algunas tierras de Quebec encontró alguna correlación de pH y "Lime requirement" entre terrenos del mismo tipo. En cambio otros terrenos con un "lime requirement" bajo permanecian ligeramente alcalinos después de echar la cal. La explicación para esto está en que el método Jones usa fenoltaleína como indicador; el cual cambia de color a pH 8.4 o sea 1.4 puntos sobre el punto neutro. Por lo tanto, la cal calculada es informada a base de pH 8.4 y no a base de pH 7.0. Otros terrenos que daban un "lime requirement" alto permanecían ácidos después de echar la cal. Esto se debe a la acción "buffer" de ciertos terrenos que toleran considerable cantidad de álcalis sin cambiar el pH.

El método Hutchinson-McLennan (2) es el favorito en Europa y consiste en agitar por 3 horas, 15 gramos de tierra con una solución 0.02 normal de bicarbonato de cal. Con la diferencia entre la titulación primitiva y la final se calcula la cantidad de cal fijada. La capacidad buffer del terreno para álcalis también es motivo para que determinaciones por este método no concuerden con el pH.

Si las soluciones que se encuentran en los procesos químicos, bacteriológicos o patológicos fueran de un ácido

o álcali puro conocido, sería fácil calcular el pH conociendo los valores de titulación y los constantes de ionización. No siendo este el caso por la presencia de sales "buffer" hay que recurrir al método colorimétrico o electrométrico para determinar pH.

El método colorimétrico se funda en que varios indicadores cambian de color cuando se les añaden soluciones de acidez o alcalinidad diferente. Teóricamente; litmus y otros indicadores se pueden usar para determinar pH; pero en la práctica el error es muy grande. Esto se debe a que el margen de cambio de color para litmus es muy variable (pH 4.6 a 8.4) y los cambios de color son indistintos. En la práctica actual, soluciones alcalinas a litmus eran ácidas al pH. Para hacer determinaciones exactas de pH se usan indicadores con márgenes cortos para que los cambios de color sean más claros. (3)

Las determinaciones más aproximadas y rápidas para pH en los terrenos de labor se hacen saturando el terreno con un indicador de variación pH conocida y comparando el color del líquido con un chart de colores para indicadores. La casa La Motte provee el material necesario en una cajita manuable para esta clase de trabajo.

Para determinaciones más exactas la casa La Motte vende soluciones buffer standard con un color y pH fijo. 10cc. de la solución acuosa del terreno se mezclan con ½cc del indicador y se compara con estos standards en el Comparador La Motte: aparato muy conocido por los químicos de la industria azucarera.

Hay distintos métodos para preparar las soluciones buffer standard en el laboratorio, tales como el de Clark-Lubs; Sorensen; etc. (4)

Es preciso renovar entre tiempo los standards buffer para evitar absorción del indicador por las sales presentes. El método colorimétrico es muy práctico y da resultados que concuerdan con el método electrométrico según los experimentos de Gillespie (5) y Pierre y Parker. (6)

El método electrométrico prescinde de las soluciones buffer standard y es más exacto. Algunos lo aplican usando el electrodo de hidrógeno. Este electrodo se prepara con un metal noble cubierto con platino negro; el cual tiene la propiedad de retener grandes cantidades de hidrógeno. En la aplicación de este método se han perfecionado varios aparatos. El procedimiento consiste en pasar hidrógeno de un generador por un electrodo y la solución analizada. Con la diferencia de potencia eléctrica entre la solución y el electrodo; la cual depende de la concentración de iones de hidrógeno en solución se calcula indirectamente el pH. La preparación para la aplicación de este método es laboriosa; requiere treinta minutos para establecer equilibrio y hay el riesgo de que el hidrógeno reduzca los nitratos presentes. El uso del electrodo de quinhidrona de Biilman es más exacto y rápido. La quinhidrona se disocia de manera especial en la presencia de un electrodo de platino y se usa indirectamente para medir valores pH. En soluciones con pH más de 8.0 no se puede aplicar por disociarse la quinhidrona de otra manera.

Gillespie (5) recomienda un método colorimétrico para determinar pH; en el cual prescinde de las soluciones buffer standard utilizando un comparador especial.

El factor más importante en la determinación de pH en los suelos de labor está en la preparación del extracto acuoso del terreno. El valor práctico de varias determinaciones de pH en los suelos de labor se ha perdido por falta de cuidado en la preparación de la solución. La proporción de terreno a agua puede variar entre ciertos límites. Se han preparado extracciones de 1–2; 1–3; 1-5; etc. Una solución buffer se puede diluir moderadamente sin alterar seriamente el pH. (7) Una dilución 1–5 no afectará el resultado debido al pequeño cambio de la concentración actual de hidrógeno. Michaelis encontró muy poco cambio en el pH de la sangre al diluirse. Paul haciendo experimentos con vinos en el 1914 encontró que el pH era afectado poco por la dilución. Henderson y Palmer encontraron lo mismo en análisis de orines.

Los primeros investigadores usaron el papel de filtro para filtrar el extracto acuoso del terreno. No fué esto práctico por pasar los coloides el filtro y dar un filtrado turbio y difícil de comparar en colorimetría.

Algunos cometieron el error de evaporar la solución antes de determinar el pH. Los bicarbonatos en solución al calentarse se convierten en carbonatos. Como la reacción alcalina de los carbonatos en solución es más fuerte que la reacción alcalina de los bicarbonatos, el terreno da un pH más alto.

La filtración al vacío por el filtro Chamberland u otro filtro tiene la desventaja de que el filtro absorba bases o ácidos del terreno. Al usar este filtro para otro terreno hay el temor de contaminar el nuevo terreno con las bases o ácidos absorbidos. No se puede usar mucha succión para terrenos con pH bajo.

Si se centrifuga el extracto, el líquido separado es turbio debido a los coloides presentes.

El método más práctico es el que se funda en la difusión rápida de substancias en solución a través de una membrana de colodión. En 1915 Levy y sus subalternos la usaron para determinar pH en la sangre. Parker y Tidmore fueron los primeros según Pierre en usar el colodión para extractos de terrenos. Este se prepara en forma de saco usando la modificación que al método Loeb, dan Pierre y Parker (6):

Colodión "Merk's Blue Layer" se echa dentro de un matraz Erlenmeyer de 150 o 250 cc. el cual previamente ha sido enjuagado con alcohol al 95 por ciento para remover el agua. La presencia de agua aún en pequeñas cantidades produce sacos débiles y opacos. El matraz se gira en forma de círculo para cubrirlo interiormente hasta el cuello con una capa uniforme de colodión. Es necesario que el cristal del matraz sea liso, libre de mella para darle consistencia a las capas

de colodión. El exceso de colodión se echa dentro de la botella original y el matraz se pone a escurrir por 8 ó 10 minutos. Se deja correr agua dentro del matraz por 3 ó 5 minutos. Se bota el agua; se afloja la membrana del colodión del cuello del matraz y se vierte agua entre la membrana de colodión y el cristal, desprendiéndose un saco de colodión el cual se preserva en agua conteniendo algunas gotas de tolueno. Antes de usar el saco se lava con agua destilada y se pone en un matraz del mismo tamaño que se usó en la preparación. Se vierte el terreno dentro del saco y se le echa agua destilada parte fuera y parte dentro hasta formar la proporción de dilución deseada. Pierre y Parker recomiendan una dilución 1 a 5. Se recoge el cuello del saco y se cubre el matraz con tapón de goma. De esta manera se facilita la agitación y no se seca el cuello del saco. Diez y ocho horas son necesarias para establecer el equilibrio de la difusión siempre y cuando se mueva ocasionalmente.

El saco de colodión nada absorbe y se puede usar para varias determinaciones sin peligro alguno. La solución es más clara que por cualquier otro medio.

Charlton (8) para determinar la capacidad buffer ácida de algunos terrenos de Burma, India, dedicados al cultivo de arroz, centrifugó por 24 horas a 30° C., 20 gramos del terreno con diferentes ácidos diluídos y encontró que el ácido sulfúrico daba un centrifugado mucho más claro que los otros ácidos. Se determinaba pH antes y después del tratamiento. Para determinar la capacidad buffer a los álcalis trató el terreno con 10 cc de soluciones 1/10 normal de los siguientes álcalis; carbonato de sodio, hidróxido de potasio; hidróxido de sodio; hidróxido de bario y también con 0.02 gramos de óxido de magnesio en polvo. A cada uno le añadió 100 cc de agua destilada. Encontró que el hidróxido de bario 1/10 normal daba el mejor resultado. Los extractos de carbonato de sodio, de hidróxido de sodio e hidróxido de potasio disolvían el hierro presente y daban soluciones con color. Descartó el magnesio por ser poco soluble y tomar mucho tiempo la reacción en llegar a equilibrio.

Pierre y Parker (6) usando el saco de colodión, modificaron el método que usó Charlton para determinar la acción buffer de los terrenos de la siguiente manera:

En cada una de una serie de botellas Erlenmeyer de 150cc; por lo general 8; se echa un saco de colodión con 20 gramos de terreno. Se le añaden cantidades distintas de ácido sulfúrico 1/10 normal o de hidróxido de bario 1/10 normal a todas las botellas menos la última; aumentando la concentración desde la primera hasta la penúltima. Se añade agua destilada; parte dentro, parte fuera de los sacos para hacer un volumen de solución de 100 cc. o sea un extracto 1 a 5. Se doblan los cuellos de los sacos; se tapan las botellas; se mueven 5 ó 6 veces durante 24 horas y se determina el pH. Se mueven las botellas 5 ó 6 veces más y se determina otra vez el pH. Si la diferencia entre los dos pH es de 0.05 se usan las lecturas preliminares.

Para calcular la capacidad buffer Charlton asumó el margen de fertilidad de los suelos entre pH 4.5 y 9.5. La capacidad total buffer para ácido representa el número de cc. de ácido sulfúrico normal necesarios para traer la reacción de 100 gramos del terreno a pH 4.8. La capacidad buffer específica es la capacidad buffer por unidad pH y Charlton la expresó con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{c. c. } \textit{ácido sulfúrico normal usado}}{\text{X}—4.5}$$

X=al pH del terreno antes del tratamiento.

La capacidad buffer específica para álcali se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{c.c. } \textit{hidróxido de bario normal usado}}{9.5—\text{X}}$$

Los terrenos no calcáreos de Burma dieron un valor buffer para ácido por unidad pH de 0.92 a 3.42 con un promedio de 2.04. Los mejores terrenos de reacción ácida tienen los valores más altos. El promedio para álcali fué de 4.94.

Dividiendo el número de c.c. de hidróxido de bario normal usado por 20 se calcula la cantidad de cal necesaria para traer el terreno al pH deseado.

Growther y Martín (9) encontraron que por lo general terrenos arenosos tenían menos acción buffer que terrenos arcillosos o los que contenían mucho humus. Según Sharp y Hoagland (10) los valores extremos para pH en terreno son de 3.7 a 9.7. En Inglaterra los límites son de 4.0 a 8.3 apesar de no ser muy corriente encontrar valores menos de 5.0 Se han informado terrenos turbosos con pH 3.0. Los terrenos fértiles normales tienen un pH de 7.0 a 8.0.

Baver (11) recomienda usar muestras frescas y húmedas de terrenos para estudios detallados de pH y muestras secas al aire para estudios corrientes. Dice que las muestras de terrenos no deben molerse.

Wherry llevó indicadores al campo y correlacionó el medio viviente de algunas especies de plantas con el pH de sus suelos. Investigaciones por O. Arrhenius en Suecia, Olsen en Dinamarca y Atkins en Inglaterra e India confirmaron que el pH del terreno tiene un gran significado para el desarrollo de las plantas.

El doctor sueco Olaf Arrhenius encontró que las remolachas de Suecia crecían mejor en un terreno neutro y mientras más ácido o alcalino es el terreno menos se adapta al crecimiento de las remolachas. Para hacer este estudio se comparó la reacción pH del terreno en cada distrito remolachero con la producción. Este mismo método lo aplicó Arrhenius (12) en Java en su estudio de pH para los terrenos cañeros. Después de hacer experimentos por un año en el campo y en tiestos, llegó Arrhenius a la conclusión que los mejores rendimientos de caña en Java, se dan en terrenos con pH cerca de 7.0 y que la diferencia de una unidad pH a cada lado del punto neutro puede dar una disminución alrededor de 20 por cien-

to del rendimiento máximo. Los investigadores se encargarán de corroborar o echar por el suelo esta información; que de ser verdad ayudará mucho a los agricultores de caña y les enseñaría cómo corregir sus terrenos para traer el pH al punto más remunerativo en producción.

En varios países se ha probado que las condiciones ácidas del suelo son nocivas al crecimiento de ciertas variedades de caña. Dice Earle (13) que algunas variedades toleran mejor la acidez o alcalinidad que otras. Alfaro encontró en Cuba que la caña Uba da mucho más baja sucrosa en terrenos moderadamente ácidos. Los Sur Africanos informan que la caña Uba en terrenos ácidos contiene cantidades notables de dextrina y almidón; lo cual dificulta el trabajo del jugo en la factoría; y que no hay almidón en la caña Uba que madura en terrenos neutros. Dice Earle que la Co 213 y otras de las híbridas "Saccharum barberi" toleran los terrenos fuertemente alcalinos de Cuba mejor que la Cristalina y mucho mejor que la Badilla. En la isla de Trinidad cañas que crecen en terrenos ácidos son atacadas por el pulgón "froghopper" y las que crecen en terrenos neutros no lo son. En el Hawaii se ha observado que la enfermedad "eye spot" es más distintiva en las cañas que crecen en terrenos ácidos que en terrenos neutros o alcalinos.

Según Baver (11) la aplicación de abonos no influye grandemente la concentración de iones de hidrógeno en los suelos, con la excepción del sulfato de amoníaco que causa un aumento en la acidez. El fosfato ácido, nitrato de sodio, hueso molido, escorias básicas de Thomas y estiércol, tienden a reducir la acidez. En Puerto Rico se usa mucho el sulfato de amoníaco sólo para cañas. Sabemos que ciertos terrenos toleran considerables cantidades de ácidos sin variar mucho en el pH. No obstante, esto tiene su límite. Es indispensable corregir con cal estos terrenos entre varios cultivos. Según la teoría de intercambio de bases esta acidez se debe no al ion sulfato (SO_4') sino al ion amoniacal (NH_4') que desplaza el calcio (Ca') del núcleo arcilloso. Las bacterias nitrificantes convierten el ion amoniacal a un ion de nitrato (NO_3'). La planta absorbe los nitratos del núcleo y queda un ión de hidrógeno (H') donde antes estaba el ión amoniacal. Repitiéndose este intercambio llegará el momento en que la acidez del núcleo arcilloso será perjudicial a la vegetación.

Resumiendo podemos decir que es necesario el estudio de curvas para conocer la tolerancia de ciertos terrenos a ácidos y álcalis a distintos pH y poder calcular con bastante exactitud la cantidad de cal necesaria para traer el terreno al pH deseado. Estos nuevos estudios del pH en terrenos con relación al cultivo deseado, traerán sabias lecciones en el futuro que serán como una bendición del cielo para el agricultor que tan duro trabaja para lograr el éxito financiero de su noble empresa.

REFERENCIAS

(1) Carleton Everett A. "Comparison of the Jones Calcium Acetate Method for Lime Requirement with the Hydrogen-Ion Concentration of some Quebec Soils." Soil Science, 1923, Vol. XVI pp. 79–90.

(2) Valeur Pratique de la Methode Hutchinson–Mc.Lennan, C. Brioux and J. Pien. First International Congress of Soil Science. Vol. II, Commission II, pp. 78.

(3) Yoe's John H. "Colorimetry" Vol. I, pp. 206.

(4) Clark's. "The Determination of Hydrogen Ions." pp. 99–114.

(5) Gillespie Louis J. "Colorimetric Determination of Hydrogen-Ions Concentration Without Buffer Mixtures With Special Reference to Soils." Sol Science, 1920, Vol. IX No. 2, pp. 115–134.

(6) Pierre W. H. and Parker F. W. "The Use ol Collodion Sacks in Soil Investigation." First International Congress of Soil Science, Commission II, Vol. II, pp. 396–405.

(7) Same as (4), pp. 139.

(8) Charlton P. "The Buffer Action of Some Burma Soils." Mem. Dept. Agric. India. 7, pp. 101–121.

(9) Russell's. "Soil Condition and Plant Growth." pp. 186-187

(10) Same as (9), pp. 189.

(11) Baver L. D. "Factors Affecting the Hydrogen-Ion Concentration of Soils." Soil Science, May 1927, XXIII, Num. 5., pp. 413.

(12) Arrhenius, O. "Work on Java Cane Soils." Facts About Sugar. Sept. 8–1928, Vol. 23, Num. 36.

(13) Earle F. S. "Soils Surveys." Facts About Sugar. Oct. 13–1928.

La Agricultura en Pto. Rico y la Cruz Roja Americana

(Continuación de la página 45)

bajo de la limpieza se planeó con la mira de ofrecer a la gente sin trabajo alguna ayuda financiera. Por ello la Cruz Roja concertó con la Maryland Casualty Co. el seguro, de acuerdo con la Ley de Indemnizaciones vigente, por medio del cual se benefició un gran número de los trabajadores lesionados.

Si alguna vez en el futuro—¿y quién puede decir que no ocurrirán otros huracanes en Puerto Rico?—la ocasión volviera desgraciadamente, a exigir los servicios de la Cruz Roja Americana, ya para éste o para cualquier otro país, en que prevalezcan las mismas condiciones económicas y sociales, los funcionarios a cargo de esta ayuda estarán en condiciones de actuar, documentados por una rica experiencia en precedentes y métodos puestos en práctica. Esta es la contribución particular que el programa de la limpieza de café en esta bella isla, ha hecho a nuestro Departamento de Auxilio y sin duda alguna a la ayuda técnica de otras ramas de la familia de la Cruz Roja Internacional representada en los países de habla española.

En conclusión, bien está decir una palabra que plasme nuestra inmensa gratitud al Gobierno Insular, al Gobernador, a su Gabinete, al Departamento de Agricultura, a donde siempre hemos ido en busca de consejo; al Departamento de Sanidad, siempre nuestro buen amigo, a la Guardia Nacional; al 65 de Infantería de espíritu tan cooperativo y a otras ramas del servicio, a los funcionarios locales, y a los Comités Locales los cuales han sido los ojos y los oídos de nuestra organización en sus respectivas localidades.

Manufactura de Abonos en Puerto Rico

(Trabajo Presentado ante la Asociación de Técnicos Azucareros de Puerto Rico en su Sesión de Enero 20 de 1929.)

Por *Julio Mercado,*
Ingeniero Químico-Agrícola, Superintendente Químico de la Santini Fertilizer Co.

Estas reuniones periódicas de la Asociación de Técnicos Azucareros de Puerto Rico son un medio eficaz para el mútuo conocimiento de los problemas de cada una de las distintas secciones que la integran. De este intercambio surge una compenetración amplia de los problemas de la industria azucarera en general, que redunda, individual y colectivamente, en orientaciones más claras y efectivas, y justifica la presentación, ante esta asamblea, de trabajos puramente descriptivos donde, si bien el autor no aporta experimentos nacidos de su originalidad, haciendo acopio de datos expone con claridad y precisión el nervio de una cuestión importante. Es al amparo de estas consideraciones que me atrevo presentar esta descripción de la manufactura de abonos en Puerto Rico.

En aras de la brevedad voy a saltar sobre definiciones y descripciones más o menos elementales, y entraré de lleno a la consideración del tema contando de antemano con vuestro conocimiento de los términos propios de la industria de abonos.

El efecto de los abonos químicos trasciende más allá del rendimiento de campo en tonelaje y en sucrosa. No sólo actúan en el terreno, sino que podemos sorprender algunas de sus sales constitutivas alterando el comportamiento de los jugos en el proceso de fabricación. Es, pues, de igual interés para el agrónomo y para el químico, trabar íntimo conocimiento con estas substancias cuyo efecto es tan intenso y de tanto alcance.

El 99.99 por ciento de los abonos que se mezclan en Puerto Rico están destinados a nutrir la planta en nitrógeno, fósforo y potasio, y esa centésima del uno por ciento que resta, comprende aquellos casos especiales en que por un desequilibrio químico del suelo es necesario suministrar también magnesio y hierro. Actualmente en nuestra isla se restituyen estos elementos al suelo a través de los siguientes productos:

Substancias nitrogenadas: Sulfato de amoníaco, nitrato de sodio, cianamida de cal, ammo-phos. tankage, sangre seca, semilla de algodón, semilla de castor, guano del Perú y urea, leunasalpeter y nitro phoska, estas tres últimas, sales sintéticas con que la renaciente industria europea ha invadido al mundo, y cuyo uso en Puerto Rico es aún solamente probatorio.

Substancias fosfatadas: superfosfato de cal, doble superfosfato de cal, tankage, hueso crudo, hueso precipitado, hueso desgelatinizado, ammophos, escorias de Thomas, guano del Perú, nitrophoska.

Substancias potásicas: sulfato de potasa, muriato de potasa, sulfato doble de potasa y magnesia.

Es doloroso consignar aquí, que todos los productos usados en la fabricación de abonos, a excepción de una limitada cantidad de semilla de algodón de producción nativa que desde hace poco la San Juan Ginnery Co. está poniendo en el mercado, tienen que ser importados. Hace algunos años, la murcielaguina de nuestras cuevas encontraba sitio preferente en nuestras mezclas, pero su uso ha sido descontinuado debido a lo costoso de su extracción y a su alto contenido de cal y de humedad. Este año hemos consumido alrededor de cien mil toneladas de abono. La capacidad asimilativa de nuestro mercado se está dejando sentir, y yo abrigo grandes esperanzas de que después del *survey* industrial que se proyecta, surjan, florecientes, fabricantes de algunos productos del ramo.

De Alemania y de Bélgica importamos escorias de Thomas, hueso precipitado, sulfato de amoníaco sintético, urea, leunasalpeter, nitrophoska, y sales potásicas de Alsacia. De Chile importamos nitrato sódico, aunque ya hay un producto sintético en el mercado, y de Perú su legendario guano. De Cuba importamos superfosfato de cal, donde se fabrica de calidad superior, pero es de Estados Unidos de donde traemos principalmente el sulfato de amoníaco (coke-oven), el superfosfato sencillo y doble, el ammophos, la sangre, el tankage, la semilla de algodón y de castor, y la cianamida.

Las comodidades ferroviarias y marítimas de las fábricas expedita la descarga de las materias primas. Estas vienen en lotes de 25 a 500 toneladas, en sacos de 200 libras, a excepción de alguno que otro cargamento de sulfato de amoníaco y del supefosfato de cal, que viene a granel, y a barco fletado, en lotes de 2 ó 3 mil toneladas. La fábrica que dirijo, por ejemplo, trae el barco a su costado y auxiliada por una grúa que a manera de puente corre sobre el edificio, derrama en su vientre estos productos de países lejanos.

Del manipuleo de las substancias nombradas no se derivan perjuicios para la economía humana. Sin embargo, la cianamida tiene una extraña reacción sobre aquellos operarios que trabajando en ella ingieren bebidas alcohólicas. Se ponen calenturientos, se les inyectan de sangre los ojos cual si fueran a saltárseles, y la piel adquiere una intensa coloración rosácea.

La mezcla a pala es cosa del pasado en Puerto Rico, comercialmente hablando. La máquina se ha impuesto sobre aquella práctica lenta y costosa, cuyo producto final, aún a costa del más esmerado esfuerzo, nunca posee la homogeneidad y la finura de la li-

ga mecánica. Hay en el mercado actualmente tres sistemas de máquinas mezcladoras que han merecido reconocimiento mundial: la "Utility", la "Sturtevant", y la "Standford Gravity." Cada estilo tiene sus patrocinadores, y aunque en conjunto su principio es el mismo, se diferencian entre sí por el diseño especial de algunas de sus partes. La diferencia más destacada radica en el mezclador, siendo sus respectivas características las siguientes:

El mezclador de la "Utility" consiste de un tambor de acero que gira sobre un juego de bolas. La entrada del material queda opuesta a su salida y ambas son controladas por una rueda o volante. En la "Sturtevant" el material entra y sale del bombo por la misma abertura, controlándose su dirección mediante un par de palancas, que a su vez operan sobre una válvula especialmente diseñada. La "Standford Gravity" se distingue de estos sistemas en que no tiene bombo. La mezcla se efectúa mediante el deslizamiento de la templa a través de tres conos superpuestos cuyo interior está construido de modo que la carga se plega sobre sí misma repetidas veces a medida que va descendiendo. En los tres sistemas, el mezclador no recibe el material hasta que éste no ha pasado a través de los cedazos y del pulverizador. Los primeros son generalmente vibratorios o de revolución. Los vibratorios consisten de un plano inclinado al que una excéntrica imprime vibración. Los de revolución se componen de un canasto inclinado que gira sobre su eje. Los pulverizadores son de martillo o de varillas. Los de martillo consisten de una serie de martillos giratorios que al impacto de unos sobre otros pulverizan el material. Los de varilla se componen de un juego de cuatro círculos de hierro, dos grandes y dos de menor diámetro, embutidos y cogidos respectivamente entre sí por varillas cilíndricas de una pulgada de espesor. Estos círculos giran en direcciones opuestas y a alta velocidad, quedando el material pulverizado entre las varillas. La capacidad de estas máquinas es de 20 a 25 toneladas por hora y su funcionamiento requiere de 8 a 20 b.h.p.

Se usan en Puerto Rico dos sistemas para pesar los materiales que integran la mezcla. Uno consiste en pesar todos los ingredientes sucesivamente en la misma báscula. El otro usa una báscula para cada ingrediente. El primer sistema es adaptable a las fábricas de local exiguo. El segundo es el más usado, y el más seguro, pues no requiere del pesador la habilidad del primero, y el peso puede contrastarse en cualquier momento.

Al iniciarse la mezcla de un abono, una vez hecha la fórmula por el laboratorio y aprobada por el superintendente, se contrastan las romanas con pesos "standardizados" y se gradúan para pesar la cantidad de material que indica la fórmula, en lotes de una o media tonelada. Una vez revisado por el superintendente de fabricación el peso marcado en las romanas, se inicia la mezcla. Los materiales van siendo pesados y descargados en la base del elevador siguiendo un orden predeterminado cuyo fin es facilitar la acción del mezclador y evitar reacciones prematuras entre los ingredientes. Por ejemplo, la cianamida nunca se vierte directamente sobre el sulfato de amonio, pues su acción es instantánea y libera cantidades apreciables de gas amoníaco. Se la encierra, a manera de "sandwich" entre dos montones de superfosfato, cuya acidez neutraliza la cal libre de la cianamida y evita toda acción ulterior de ésta sobre el sulfato de amonio en el curso de la mezcla. Pesada la templa, se abre una compuerta y la draga eleva el material hasta los cedazos donde la porción fina se separa hacia el receptáculo que hay sobre la boca del mezclador, y allí espera el retorno de los terrones que, separados por el cedazo, pasan a través del pulverizador y son nuevamente elevados por la draga. Entonces se abre otra compuerta y la templa cae dentro del mezclador, donde una serie de paletas y cuchillas le imparten un tratamiento drástico que en menos de 3 minutos culmina en una mezcla completamente homogénea. Mientras esto sucede, una nueva templa está recorriendo el camino cubierto ya por ésta, de modo que el proceso es continuo.

Los materiales secos, cubren este curso con gran rapidez pero los delicuescentes, como el nitrato de sodio y el leunasalpeter, dilatan mucho la mezcla debido a la cimentación de las partículas, que obstruye los cedazos. Esto marca un límite a la cantidad de estas substancias que pueden mezclarse convenientemente.

Completada la mezcla, otro elevador lleva la templa al receptor de descarga, de donde cae por gravedad y va siendo pesada automáticamente. En la fabricación de bases, la templa es descargada a un receptor especial a alta elevación sobre el piso y de aquí, por medio de canales o de wagonetas que corren sobre un ferrocarril elevado, es apilada en montones.

Las grandes fábricas del exterior cosen sus sacos a máquina, pero este sistema es aún prematuro en Puerto Rico, donde con cuatro buenos cosedores es posible coser dos o tres mil sacos diariamente sin gran esfuerzo, resultando este sistema más económico debido a lo módico del jornal.

Hay que complementar con un riguroso control químico las ventajas de la mezcla mecánica. Inútil sería el trabajo de la máquina si el abono se endureciese o se aterronase después de mezclado. El abono endurecido o aterronado es el amigo más falso a que el agricultor puede abrir los portales de su hacienda. Su aplicación es más costosa debido al tiempo que gasta el peón en desmenuzarlo, y aún así, su pulverización no es completa, lo que determina la distribución irregular del mismo sobre el plantío con la consiguiente alteración de la uniformidad en el crecimiento y madurez de la cosecha.

Ya todos sabéis que al mezclarse superfosfato de cal con sulfato de amonio o con sulfato de potasa, la formación de yeso endurece la mezcla considerablemente. El profesor Isidoro A. Colón en uno de los artículos de la brillante serie que viene pu-

blicando, ha hecho referencia a los medios que usa el fabricante para corregir este inconveniente. A grandes rasgos, los procedimientos usados son los siguientes:

Uno, consiste en mezclar el abono, abandonarlo a sí mismo en un montón por varios días, para su curación, volverlo a pasar por la máquina, y ensacarlo. Es el medio más eficiente que se conoce, pero su uso está limitado debido a la necesidad de hacer una pila para cada análisis. ¡Figuraos cuánto local se necesitaría para implantarlo en plena estación de tabaco cuando los análisis requeridos pasan de cuarenta! Sólo tiene aplicación en casos aislados.

En otro método, se preparan dos bases concentradas, una de sulfato de amoníaco y superfosfato, y otra de superfosfato y sulfato de potasa. Una vez curadas, estas bases pueden mezclarse con cualquier otra substancia sin que se produzca endurecimiento alguno. Este método es el más popular, por el poco espacio que requiere, por su eficiencia, y por la facilidad con que puede derivarse una multiplicidad de análisis.

Otro consiste en la adición de alrededor de 300 libras por tonelada de substancias orgánicas como la semilla de algodón, la semilla de castor, el hueso crudo, etc., que recubren las partículas minerales evitando su cimentación. Y en aquellas fórmulas relativamente altas en amoníaco y bajas en ácido fosfórico, se puede hacer la mezcla directamente sin grandes perjuicios, ya que el sulfato de amoníaco actúa como diluente de la pequeña cantidad de yeso que se forma y sólo ocurre un ligero endurecimiento de la masa que desaparece con el manipuleo natural de la transportación. Aunque por estos dos últimos métodos se obtiene un producto aceptable, su eficiencia no es comparable a la de los dos primeros.

Es característica en toda mezcla moderna que contenga superfosfato de cal, la presencia de 30 a 50 libras de cianamida de cal por tonelada. La generalización de esta práctica se debe a que la cal libre de la cianamida, al reaccionar con el ácido libre del superfosfato, genera gran cantidad de calor que acelera la curación y deja la masa más floja.

Todo este elaborado proceso de manufactura es aun comprobado analíticamente por el laboratorio, donde cualquier anormalidad oculta e inesperada que surja, es prontamente descubierta. El laboratorio químico toma y analiza muestras de todas las materias primas recibidas, de las bases hechas y de los abonos embarcados. Estas muestras son cuidadosamente conservadas durante tres meses, permitiendo así esclarecer, en caso de reclamaciones, si la deficiencia es real o aparente. Cuando un abono de fórmula y humedad normales analiza menos de la garantía, la deficiencia es real. Pero cuando en su fórmula entran sales delicuescentes, como el nitrato de soda, o debido al almacenaje en locales expuestos a las inclemencias del tiempo exhibe más humedad de la normal, la deficiencia es sólo aparente.

En este caso, si bien el abono analiza bajo la garantía, la absorción de humedad ha determinado un aumento en peso que compensa la aparente falta de análisis. La diferencia sólo consiste en la distinta base de humedad que se adopta para comparar los análisis. En otras palabras, el abono nada ha perdido. Por ejemplo, el fabricante pone una tonelada de abono con 2,000 libras netas y 12 por ciento de amoníaco y 4 por ciento de humedad. Más tarde, la muestra extraída en la finca analiza 11.5 por ciento de amoníaco y 8 por ciento de humedad. Este aumento de humedad eleva a 2,087 libras el peso de la tonelada original de abono, y como se ve, $2{,}087 \times 0.115$ es igual a $2{,}000 \times 0.12$, o sea 240 libras que es la cantidad de amoníaco que se garantizó y que está fielmente servida. Aquí reside la importancia tremenda de la determinación de humedad en todo abono que se analice, deficiente o no, pues es así como únicamente pueden obtenerse estadísticas que permita fijar el promedio normal para una fórmula dada.

Como véis, la mezcla de abonos en Puerto Rico está sujeta a la rígida exactitud de los aparatos mecánicos, y donde quiera que interviene el factor humano, una esmerada supervisión y contrastación asegura la más alta eficiencia atenible. Y en su suprema aspiración de dar servicio, el fabricante invoca los principios infalibles de la Química para garantizar al agricultor el producto acabado que el ferrocarril o el camión lleva a sus puertas.

Destrucción de las Ratas

Fuera del empleo de gatos y perros ratoneros y de productos especializados, se puede recurrir, para matar las ratas, a ciertos cebos envenenados.

He aquí algunas fórmulas de estos cebos, que no ponen en peligro la vida de los animales domésticos:

Polvo de escila fresca, 15 gramos; unto común, 60 gramos; harina, 25 gramos.

Con esta mezcla se hacen bolitas de 75 centigramos; las ratas las comen con avidez y mueren en poco tiempo.

Otra receta:

Polvo de escila, 5 gramos; harina, 20 gramos; polvo de hinojo, 20 gramos; esencia de anís, 1 gota.

Unto común en cantidad suficiente para formar una pasta dura, con la cual se hacen tabletas de 5 a 10 gramos. Ingeridas por las ratas, su efecto es infalible.

He aquí otra fórmula:

Harina, 800 gramos; carbonato de barita, 200 gramos.

Se mezclan la harina y el carbonato, se agrega y se deja fermentar; después se pone al horno y se prolonga la cocción hasta obtener un producto duro y frágil. Para su empleo se empapan en leche pequeños trocitos de esta composición.

Veamos otro cebo que da también muy buenos resultados:

Se hacen freír pedacitos de esponja; éstos se convierten en trozos pequeños que se impregnan en grasa.

Al ser tragados por las ratas se hinchan en el estómago, ahogándolas inetablemente.

Por Nuestra Industrialización

Por *J. H. Ramírez,*
Químico Auxiliar, Estación Experimental Insular, Río Piedras, P. R.

Y no dejemos de pensar en nuestro cocotero. Muy ricas y bellas palmeras bordean nuestras costas, embelleciendo y dando encanto y tonos de futura prosperidad a esta Isla de nuestros amores. Si bien es verdad que actualmente sufren dichos palmares los reveses de la suerte, ya vendrán mejores días y es bueno que vayamos preparándonos para cuando lleguen.

Reconocemos que en un estudio de esta naturaleza debiéramos aportar datos estadísticos que demuestren concluyentemente, sin lugar a dudas, que esta industria, a la cual vamos a referirnos en breve, puede florecer en nuestro medio ambiente y ser de más provecho a nuestro país, que enviando a fuera toda esa materia prima que sería necesaria para su sostenimiento.

Recordamos ahora, (aunque sea fuera de tópico) cuando formábamos parte de un laboratorio químico industrial del Norte. A él llegaban muestras de materia prima con el encargo de derivar fórmulas específicas para formular ciertos productos y con ellas se informaba en detalles todo lo necesario para asegurar su triunfo en el campo industrial. También estudiábamos fórmulas que se nos enviaban con igual propósito.

De manera que nos damos perfecta cuenta de la importancia de tales datos. Que no los tenemos a la mano, que los hay de otros países pero que no son aplicables del todo a nuestras condiciones, lo sabemos. Ahora bien cuando no es absolutamente necesario un estimado exacto de la probable producción y su valor, se puede apreciar bastante aproximado a cuánto, más o menos, puede llegar ésta a ser.

Nos encontramos con que en el año 1922 teníamos 9,816 acres de terreno dedicados al cultivo del coco. En esa fecha se exportaron 23,088,000 cocos cuyo valor era de $697,972. En el año fiscal que terminó en junio, 1928, se exportaron cocos por valor de $713,992. De manera que si dejamos de considerar el consumo de nuestro mercado local en el año 1922, cada cuerda de esta siembra produjo $71.11 en esa fecha.

Antes de pensar en cómo podríamos aumentar el valor de dicha producción (digamos exportación) es de importancia considerar qué productos se pueden obtener del coco; sus usos y aceptación en el mercado.

Tenemos primero la copra que es el producto principal del coco. Se prepara en aquellos países de poco desarrollo industrial que quedan lejos de los centros fabriles en los continentes y de donde la palma podría considerarse como nativa. En las Filipinas cada cuerda de cocotero produce alrededor de 1,400 libras de copra. Nosotros vendimos copra en el año 1928 a razón de 4½ centavos la libra.

Así es que, usando dichos datos a nuestra situación, cada cuerda hubiera producido $63. Lo que nos demuestra que en nuestro caso es mejor exportar coco y no copra, pues de esa manera nuestro beneficio es de ocho pesos más por cuerda, sin contar lo que nos costaría la preparación de ésta.

El aceite es el principal producto del coco en los centros industriales graseosos. La grasa que contiene el coco es muy parecida a la que contiene la mantequilla, y con ella la química hace maravillas. Unas veces puede llegar a nuestra mesa como un substituto muy delicado de la mantequilla y otras veces puede que quede en nuestras cocinas formando parte de otras grasas necesarias del arte culinario. De todas maneras tiene más valor. . . .

En este año fiscal recién pasado, nosotros importamos 16,540,844 libras de manteca y compuestos de manteca, valorados en $2,325,332, suma bastante crecida. La cantidad de grasa que contienen nuestros cocos exportados por $697,972 valdrían $1,250,558.40, valorados al precio como nosotros pagamos las grasas que nos llegan, o sea una diferencia de $552,586.40 a nuestro favor, si confeccionásemos dichas grasas aquí.

"Pero es que no podríamos llevar a nuestra mesa esa grasa mal oliente. La química se encargaría de revestirla y presentarla como un producto apetitoso y a los residuos se les daría otros usos más inferiores.

Tenemos también que esa cantidad de cocos produciría, además de la grasa de que hemos hablado, 2,405 toneladas de tortas de filtros, prensa que se usa como alimentos para ganado y como abono. Vendido como alimento si le concedemos un valor de dos centavos la libra, este residuo produciría más de $96,000 al año, más el aceite. Otro de los productos del coco, aunque de inferior calidad, es la fibra de la corteza. Se usa para preparar estopa, cepillos, petates, sogas, cáñamos, etc.

Después de todo lo expuesto, se puede entrever con alguna claridad que es posible y sería de mayor beneficio para nosotros en vez de exportar nuestros cocos como materia prima, convertirlos en productos de consumo en nuestro mercado local y en el continente. Los beneficios serían mayores y habría más trabajo en el país.

Aclaración

En el trabajo titulado "Tres Enfermedades de la Caña de Azúcar Encontradas recientemente en Puerto Rico" por Melville T. Cook, que apareció en la REVISTA DE AGRICULTURA en el pasado mes de enero del presente año, hay un error en la línea que dice: "El observó los lunares blancos por vez primera en la región de la hoja inmediata a la base, en enero de 1928". Esta fecha debe leerse, 1927.

Parásitos del Ganado en la América Latina

Por *Maurice C. Hall,*
Jefe de la División de Zoología, Negociado de Industria Animal, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

¿QUÉ SON LOS PARÁSITOS?

Por párasitos se entiende aquellos animales o plantas que viven sobre o dentro de otros animales o plantas y que obtienen todo o parte de su sustento de estos segundos animales o plantas denominados patrones o huéspedes. En este artículo se estudiarán únicamente los parásitos animales que infectan a los animales domésticos. Dichos parásitos pueden vivir sobre el patrón y entonces se denominan parásitos externos, o vivir dentro del patrón, en cuyo caso se denomina parásitos internos. Entre los primeros se cuentan los piojos, ácaros, garrapatas, moscas picadoras, mosquitos y otros parásitos semejantes. Entre los segundos, las lombrices intestinales, la tenia o lombriz solitaria, las lombrices chatas o los trematodos y otros gusanos. Asimismo aquellos animales diminutos denominados protozoarios que viven en la sangre, en los intestinos o en otras partes del organismo. Muchos de ellos son tan grandes que pueden distinguirse fácilmente a la simple vista; otros, en cambio, son tan diminutos que sólo pueden distinguirse con la ayuda de un microscopio.

EL PARASITISMO EN LOS TRÓPICOS

Una gran parte de la América Latina está situada en los trópicos, de manera que el clima tropical es causa determinante de los problemas existentes en relación con los parásitos del ganado. Los países tropicales y semitropicales se han considerado, durante muchos años, como terreno propicio del parasitismo. Esta creencia está basada, en parte, en el hecho generalmente conocido de que el calor y la humedad son favorables al desarrollo de los parásitos y a que tales condiciones climatológicas prevalecen en la mayoría de las regiones tropicales. Sin embargo, el limitar las causas determinantes del parasitismo en los trópicos a estos dos elementos climatológicos, podría muy bien dar lugar a la duda o la discusión, puesto que la intensidad y predominio del parasitismo en estas regiones, igual que sucede en otras partes, varía de acuerdo con varias otras condiciones existentes. De manera, pues, que se hace necesario el explicar la situación con toda la precisión posible para así entender mejor lo que realmente sucede. El parasitismo en varios animales varía de acuerdo con la raza y sus costumbres especiales, la región donde habita y las diferentes especies de parásitos.

EL SANEAMIENTO Y LA TRANSMISIÓN DE PARÁSITOS HUMANOS

Hemos deducido demasiado del hecho de que los parásitos humanos són más predominantes e importantes en los trópicos que en las zonas templadas. Debemos tener en cuenta que el caso del hombre es un caso muy especial. El elemento más importante que determina la presencia o ausencia del parasitismo en el hombre descansa en el hecho de su mejor capacidad que los demás animales para aplicar los adelantos sanitarios y así dominar los parásitos. Son varias las maneras en que los parásitos se propagan de un patrón a otro. Pueden transmitirse por el contacto de un patrón con otro, de un patrón con los medios que lo rodean, por medio de los alimentos y del agua, así como por la picadura de un patrón intermedio, tal como el mosquito que transmite el germen del paludismo. El hombre en su carácter de animal humano puede por medio del pensamiento y de la inteligencia desarrollar y aplicar medidas sanitarias para impedir las infecciones parasíticas, teniendo a la vez algunas otras ventajas naturales sobre la mayoría de los demás animales.

EL HOMBRE COMO CASO ESPECIAL

De esta suerte la piel relativamente sin vello del hombre, la cual se ha hecho aún menos velluda por medio de la afeitada, no ofrece un campo tan favorable para el aislamiento y escondite de los piojos, ácaros y garrapatas como el cuero velludo y lanoso de los animales domésticos. La residencia del hombre por lo general está construida de materiales lisos y resistentes que pueden limpiarse con facilidad y frecuencia, y no presenta sitios tan adecuados de escondite para los parásitos como los que ofrecen las marañas, las malezas, los pastos o los establos con sus lechos de paja y estiércol en que habitan los animales domésticos. De todos los animales, el hombre es el único que cocina sus alimentos y que al hacerlo mata todas las materias parasíticas que pueden contener. Es el único que se proporciona a sí mismo agua sanitaria para beber, en vez de obtenerla de tanques o corrientes contaminadas; es el único que utiliza los mosquiteros y otros aparatos semejantes para librarse del ataque de los insectos chupadores, de los ácaros y de las garrapatas; es el único que construye excusados y letrinas para disponer sanitariamente de sus excrementos; y el único que usa vestidos, zapatos y guantes.

CONDICIONES DE LAS ZONAS TROPICALES Y TEMPLADAS QUE AFECTAN AL HOMBRE

Hasta qué punto el hombre llega a infectarse con parásitos en cualquier región depende ante todo de la frecuencia con que utilice estas medidas preventivas. Es precisamente este hecho lo que explica el por qué los parásitos abunden menos en las zonas templadas. En dichas zonas

las condiciones climáticas obligan al hombre a utilizar el ladrillo, la piedra y la madera para construir sus casas, en vez de las construcciones de barda, caña y otros materiales sueltos que se permiten y son muy usados en los climas tropicales. En las zonas templadas la ingeniería ha alcanzado un nivel más elevado y tiene una aplicación más extensa en cuanto al suministro de fuentes sanitarias de agua potable, de facilidades para disponer de los excrementos así como de los desagües y del relleno de pantanos en los cuales se crían los mosquitos. El clima de estas zonas obliga a la vez a usar zapatos, con lo cual se evita el riesgo de las infecciones ocasionadas por gusanos tales como el anquilostoma, que penetra por los pies.

CONOCIMIENTO LIMITADO ACERCA DE LOS PARÁSITOS TROPICALES DEL GANADO

Sabemos más acerca del predominio comparativo de los parásitos en el hombre en los trópicos y en las zonas templadas de lo que sabemos acerca del mismo predominio de parásitos en el ganado en esas mismas regiones. Los médicos y los hombres de ciencia han estudiado por muchos años en ambas regiones los parásitos humanos. Por otra parte, en los trópicos, especialmente en la América Latina y en particular en la América Central, ha habido gran escasez de veterinarios. Cuando el autor de este artículo estuvo en Panamá, Nicaragua y El Salvador, en el año 1926, encontró que en el primero no había veterinario alguno, en el segundo había uno que no ejercía la profesión, y en el tercero había un veterinario del Gobierno. Sin embargo, en la América del Sur se han hecho notables estudios sobre los parásitos del ganado por peritos competentes tales como Barros Barreto, Cortelezzi, Lahille, Lignieres, Lutz, Magalhaes, Travassos, Viana, Vogelsang, Wernicke, Wolffhuegel, Zabala y muchos otros.

ELEMENTOS QUE INFLUYEN EN EL PARASITISMO

La existencia y predominio del parasitismo en el ganado se determinan en su mayor parte por los siguientes elementos: clima, contorno del terreno, índole del suelo, alimentos, concentración de los rebaños en una región de un tamaño dado, transporte de los rebaños y saneamiento. En seguida se estudiarán brevemente dichos elementos.

CLIMA

Con respecto al clima puede decirse que generalmente cuando el calor y la humedad se hallan presentes a la vez, las condiciones son muy favorables a los parásitos. En la mayoría de las regiones tropicales, fuera de las montañas, el calor, con diferencia sólo de grados, reina constantemente. Sin embargo, la humedad es cosa muy variable en los trópicos, dependiendo de la región y de la estación. En las regiones húmedas donde las lluvias son constantes casi todo el año, las condiciones son muy favorables a los parásitos. Pero sucede que en una gran parte de las regiones tropicales las lluvias no prevalecen durante todo el año. En los trópicos secos y ardientes, con poca o ninguna lluvia, el calor es muy desfavorable a los parásitos, puesto que los seca y destruye donde están expuestos. En extensas regiones tropicales hay una alternativa de la estación húmeda y la estación seca cada año, condición que no es muy favorable a los parásitos. Durante la estación seca el calor mata los huevos parasíticos y los gusanos tiernos del estiércol, material de alta importancia en la transmisión de parásitos, de manera que las infecciones de los animales tienen que decrecer en esa época, de la misma manera que disminuye en las zonas templadas durante el invierno. El calor seco y el tiempo helado son igualmente desfavorables al desarrollo y diseminación de los parásitos.

CONTORNO DEL TERRENO

El efecto de las estaciones húmedas sobre el parasitismo puede considerarse mejor en relación con el efecto del contorno de la superficie del terreno sobre dichos parásitos. Donde el terreno es plano, de manera que las lluvias tropicales permanecen en él a manera de agua estancada, el parasitismo tiene mayor probabilidad de prevalecer que en los terrenos montañosos. El agua estancada proporciona la humedad que es esencial al desarrollo de los parásitos y que es especialmente favorable a aquellos que, como el trematodo del hígado del ganado lanar (*Fasciola hepatica-Distomun hepaticum*), requieren caracoles o patrones intermedios. En las regiones montañosas las lluvias torrenciales corren rápidamente, de modo que cualquiera infección que haya en la superficie del suelo puede ser arrastrada por las aguas y depositada en los canales profundos y rápidos de desagüe en los cuales dichas materias infectivas serán en gran manera destruidas. Aún en las zonas templadas es un hecho conocido por los pastores de tiempos pasados que los rebaños se crían mejor en las regiones montañosas.

SUELO

La índole del suelo desempeña su papel cuando se trata de determinar la naturaleza y proporciones del parasitismo. Los terrenos arenosos sueltos o con humus son muy favorables al desarrollo de ciertos gusanillos tiernos como el anquilostoma. Por otra parte, los suelos de arcilla pesada son desfavorables a dichos parásitos, quizá debido a que se secan y endurecen muy rápidamente dejando expuestos los gusanos tiernos a la acción del calor seco que los destruye.

ALIMENTOS Y HÁBITOS ALIMENTICIOS

La índole de los alimentos y los hábitos alimenticios determinan también, hasta cierto punto, la naturaleza y proporciones del parasitismo. Donde los animales se alimentan de pastos y hierba altos, la probabilidad de infección parasítica es el estiércol que se deposita en la base de dichas plantas es menor que en los animales que comen pastos cortos infectados con su propio estiércol. Los animales que se mantienen alrededor de las casas o en los establos, como sucede con los perros, gatos, gallinas, cerdos,

caballos y vacas, se alimentan por lo regular en trayectos limitados que se contaminan con los excrementos y por lo tanto con los huevos de los parásitos y con los gusanos que de ellos se desarrollan. Tales sitios suelen estar en la sombra y por ellos protegidos contra los efectos secantes de los rayos solares. Por esa razón la infección parasítica en estos animales domésticos puede tener la misma magnitud, en la mayor parte de los trópicos, que la extiende entre la misma clase de animales que habitan la zona templada con las probabilidades de que el nivel de infección sea más alto durante todo el año debido al clima más cálido.

ANIMALES PESADOS Y LIVIANOS

En el caso de los animales domésticos contamos con el elemento adicional de su concentración en una región relativamente pequeña en la cual es, por eso, más fácil producir una gran infección del suelo y por consiguiente de los animales. Por lo general la concentración de animales en áreas reducidas es favorable al parasitismo, y cuantos más animales se hallen en dicho lugar tanto más será la proporción del parasitismo. Por otra parte, poniendo pocos animales en una gran extensión de terreno se logra esparcir la materia inefectiva, disminuyendo así las oportunidades de que el parásito pueda volver al patrón y haciendo menos probable la infección. Los animales de pastoreo que se alimentan en grandes extensiones de terreno relativamente barato tienen por lo general menos parásitos que un número igual de ellos alimentados en campos pequeños y cercados, y menos también que los animales domésticos confinados a un corral o lote pequeño.

TRANSPORTES

Las extensas facilidades de transporte de que se dispone en las zonas templadas, junto con el rápido movimiento por ferrocarril o camión, a largas distancias, de grandes hatos de ganado para cría, engorde y matanza, favorecen la diseminación y distribución de parásitos, en tanto que las facilidades algo limitadas de transporte que prevalecen en la mayoría de las regiones tropicales y el movimiento lento de ganado en pie, reducen el peligro de diseminación de dichos parásitos. Con el desarrollo futuro de dichas regiones y la consiguiente mejora en los medios de transporte, la diseminación de parásitos a través de un país, así como de un país a otro, tendrá naturalmente que aumentar, a menos que se tomen a tiempo las medidas necesarias para impedirlo.

SANEAMIENTO

La aplicación de medidas sanitarias tales como la rotación o traspaso del ganado de un potrero a otro, el cambio de una especie de ganado por otra distinta, el uso de pesebres o comederos, el uso de forrajes sanos, el cuidado especial de los animales jóvenes que son más propensos al parasitismo y a los efectos perniciosos de los parásitos, el uso de las medicinas conocidas para destruir dichos parásitos, y otras medidas semejantes, constituyen también elementos útiles para limitar la propagación del parasitismo. Dichas medidas se usan mucho más hoy día en las regiones templadas que en los trópicos; pero con el desarrollo de la industria de ganado en éstos últimos es indudable que se utilizarán más extensamente que hasta ahora.

RESUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE CONTRIBUYEN AL PARASITISMO EN EL GANADO

De lo anotado anteriormente puede deducirse que el parasitismo en el ganado será más predominante e importante en aquellos países tropicales en los cuales el calor y la humedad son constantes durante todo el año, en las tierras planas con suelos flojos, arenosos y con humus y provistas de pastos cortos y densos donde hay grandes cantidades de ganado, así como en aquellos lugares donde los medios de transporte se han desarrollado mejor y donde el saneamiento se ha descuidado casi por completo. Por otra parte, el parasitismo será menos predominante e importante en aquellos países tropicales donde el clima es caliente y seco durante todo el año, o donde hay largos períodos de sequía alternados con lluvias torrenciales en regiones empinadas de suelo arcilloso pesado, sembradas de pastos altos y poco pobladas de animales, y donde los medios de transporte son malos y las prácticas sanitarias bastante buenas. En la práctica actual ninguna de estas combinaciones se halla presente en una región a un mismo tiempo, pero los elemetos mencionados actuarán de manera favorable o desfavorable al parasitismo.

PARÁSITOS EXTERNOS Y PARÁSITOS SANGUÍNEOS

En tanto que los elementos antes mencionados influyen sobre la cantidad de parasitismo en general, algunos de los parásitos externos presentan un caso especial. Muchas garrapatas se adaptan bien a los medios de vida sobre el ganado bajo las variadas condiciones tropicales, hallándose presentes en las regiones tropicales secas como también en aquellas donde éstas se alternan con estaciones lluviosas. Por otro lado, las infecciones causadas por la sarna y los piojos son por lo común más predominantes y molestas en los climas fríos y con toda probabilidad menos importantes en los trópicos que en las regiones templadas. Las condiciones del suelo, el contorno de la superficie, los alimentos y los hábitos, alimenticios del patrón ejercen menos influencia sobre los parásitos externos que sobre los internos. Sobre los primeros influye la cantidad y la agrupación de los animales, así como los transportes y el saneamiento. La medida sanitaria más importante consiste en bañar los animales en una solución insecticida para dominar los parásitos.

Aquellos parásitos que habitan en la sangre, tales como el organismo que produce la piroplasmosis bovina, o fiebre de Texas, se encuentran y son más molestos en los lugares donde habita la garrapata o cualquiera otra de los parásitos que al chupar la sangre inocula el organismo, o donde hay animales que tienen dicho parásito en la sangre. Estos son los dos ele-

mentos principales que se necesitan para mantener enfermedades ocasionadas por dichos parásitos sanguíneos.

MAGNITUD DEL PARASITISMO EN LA AMÉRICA LATINA

Una investigación en la magnitud del parasitismo en el ganado de algunos de los países de la América Central fué hecha en el verano de 1926 para el Departamento de Industria Animal por el autor, con la cooperación de la Junta de Sanidad Internacional de la Dotación Rockefeller. Así es que el informe de las condiciones allí encontradas está basado en observaciones auténticas. En cuanto a las condiciones fuera de la América Central, los datos se han tomado de las varias publicaciones hechas por colegas en dichas regiones de la América Latina.

CONDICIONES EN LA AMÉRICA CENTRAL

De las investigaciones hechas en Panamá, Nicaragua y el Salvador aparece que el muy importante grupo de parásitos conocido bajo el nombre de nematodos, esto es, gusanos redondos o lombricillas filiformes, que por lo general son alargados, más o menos delgados, y que no están divididos en segmentos, son casi desconocidos en el ganado vacuno del campo de la costa del Pacífico de dichos países. Uno de estos parásitos, conocido comúnmente como el gusano estomacal de las ovejas, y científicamente bajo el nombre de *Haemonchus contortus*, es muy frecuente y ocasiona muchos estragos entre las ovejas, las cabras y el ganado en los Estados Unidos y otras regiones templadas, pero no se encontró por el autor en el ganado de la América Central. Unicamente se encontró una vez en una ligera infección de un cabro en El Salvador. Tampoco se hallaron ninguno de los nematodos íntimamente relacionados con éste. Así parece que las condiciones naturales en que se encuentra actualmente la industria ganadera en la costa del Pacífico de la América Central reprimen dichos parásitos, y que éstos son de poca o ninguna importancia allí.

Por otra parte, se encontraron nematodos, algunos de ellos malignos, en caballos, cerdos, perros, gatos y gallinas que se mantenían cerca de las casas. Los parásitos de los caballos incluían algunos gusanos chupadores de sangre y el gusano-alfiler (*Oxyuris equi*) los de los cerdos incluían el ganado de riñón que es un nematodo que inutiliza como alimento el hígado, los riñones y parte de los ijares, así como mucha de la manteca de hoja y de la manteca de riñón de dichos animales; los parásitos de los perros y gatos incluían el anquilostoma; y en las gallinas se hallaron gusanos intestinales que se consideran muy perniciosos. Los elementos responsables de la presencia de estos parásitos en los animales domésticos se han discutido ya anteriormente.

Algunos de los gusanos redondos tienen un patrón intermedio en la forma de algún insecto, tales como el escarabajo, que contrae la infección comiéndose los huevos del gusano depositados en el estiércol fresco o una mosca picadora que se infecta al chupar la sangre de un animal infectado. El ganado contrae la infección comiéndose los escarabajos infectados o por la picadura de las moscas infestadas. El predominio de dichos gusanos se determina por la presencia de los animales infectados o de un patrón intermedio adecuado. Los efectos secantes del sol no impiden la propagación de los parásitos de esta clase que transmiten sus huevos al mundo exterior en el estiércol fresco, por la sencilla razón de que los escarabajos se comen dichos huevos en el estiércol antes de que éste se haya secado. Los parásitos que se toman de la sangre por los insectos no están expuestos a las condiciones climáticas y por consiguiente éstas no los han afectado en ningún particular. Muchos gusanos de estas clases se hallaron en el ganado, caballos, cerdos, perros y gallinas.

Las lombrices solitarias que viven a manera de gusanos largos, achatados y segmentados en los intestinos de los animales se encontraron en perros y gallinas. Lombrices solitarias inmaturas en forma de ampollas se encontraron con mucha frecuencia en los músculos de los cerdos, ocasionando la enfermedad conocida como ladrería, graniza o ganchos de cerdo (cisticercosis). Dichas lombrices se hallaron por lo general en todos los países visitados, y en un 5 a 30 por ciento de los cerdos examinados.

Los cerdos infectados son inadecuados para alimento por el hecho de que a una persona que se coma una de estas lombrices vivas se le desarrollará una lombriz solitaria grande en el intestino. Las pérdidas ocasionadas por dichas lombrices son muy grandes. Los cerdos contraen la infección comiendo excrementos humanos que contengan huevos de dichas lombrices y la mejor manera de dominio para evitar la presencia de tales parásitos es impedir que los cerdos se coman tales excrementos mediante la construcción y uso de excusados a que no pueden llegar dichos animales. Como resultado de la campaña contra el anquilostoma llevada a cabo en Panamá por la Junta Internacional de Sanidad, y con la consiguiente eliminación de muchas lombrices en las personas y la construcción de muchos excusados, el número de cerdos infectados disminuyó de 15 por ciento a 5 por ciento, y la economía de este 10 por ciento de animales que no eran rechazados por los inspectores de alimentos ascendió a 40,000 dólares por año. Esto demuestra claramente cuán ventajoso es construir y utilizar excusados, no sólo desde el punto de vista de la sanidad pública sino del de la industria ganadera. Los parásitos en forma de ampolla del ganado son muy semejantes a los de los cerdos, adquiriéndose de la misma manera cuando los animales se comen los excrementos humanos que contienen huevos de dichas lombrices, la presona contrayendo a su turno la infección al comer la carne procedente de dichos animales que no haya sido cocinada lo suficiente para matar los parásitos.

Los trematodos (*Fasciola hepatica-Distomun hepaticum*), que son por lo común achatados, en forma de hojas

y de color pardo, no predominan mucho en la América Central. Los únicos que se hallaron fueron en el intestino ciego de una vaca en Panamá.

Ahora bien, los parásitos externos sí son muy comunes en la América Central, encontrándose entre ellos los temporales y transeuntes tales como los mosquitos y las moscas que pican, así como también otros más o menos permanentes como las garrapatas, los ácaros, los piojos, las pulgas, los gusanos de rosca (*Compsomyia macellaria-Lucila macellaria*) y otros magotes. Las garrapatas son especialmente importantes, siendo quizá la más importante de entre ellas la *Boophilus annulatus* que trasmite aquí y en todas partes la mortífera enfermedad denominada piroplasmosis bovina o fiebre de Texas. La garrapata de Cayena (*Amblyomma cajennense*) ataca frecuentemente al hombre y a los animales domésticos y silvestres. Tales magotes como los gorgojos o larvas *Hypoderma* spp. del ganado y los *Gastrophilus* spp. de los caballos no fueron encontrados pero los "screw worms" o gusanos de rosca (*Compsomyia macellaria*) y el bicho bernela ura, el gusano macaco, o el torcel—(*Dermatobia hominis*) están muy diseminados, siendo el primero muy abundante a principios de la estación lluviosa.

CONDICIONES EN LAS ANTILLAS

Según parece muy poco es el trabajo que se ha hecho en Haití y Santo Domingo acerca de los parásitos para permitir hacer una relación definida de las condiciones de dichas islas. Estas condiciones probablemente son muy semejantes a las de Puerto Rico.

En Puerto Rico se encuentran la garrapata (*Boophilus annulatus*), transmisora en los Estados Unidos de la piraplasmosis bovina, así como otra variedad (*B. a. australis*) que transmite la misma infección. Las condiciones son evidentemente favorables a los parásitos internos, encontrándose el ganado infectado con varios gusanos parasíticos, entre los cuales se encuentran el estomacal de las ovejas (*Haemonchus contortus*), el anquilostomo (*Bunostomum phlebotomum*), los gusanos nodulares (*Esophagostomum radiatum*), el "gapeworm" o gusano de doble cabeza (*Syngamus laryngeus*), y algunos gusanos pulmonares. Entre los cerdos se encuentran el anquilostomo (*Crassisoma urosubulatum*), las lombrices estomacales (*Hyostrogylus rubidus* y *Arduenna strongylina*), los gusanos nodulares (*Esophagostomum dentatum*), los ascárides (*Ascaris suum*), los gusanos de cabeza espinada y los gusanos de los pulmones y riñones. Un trematodo, el gusano del hígado (*Fasciola hepatica*), que es un parásito que vive en el hígado del ganado, de las ovejas y de los cerdos, es muy común y dañino. Los perros están infectados con anquilostomos, ascárides y lombrices solitarias. Las gallinas, pavos y gallinetas están infectados con los nematodos (gusanos filiformes), con los trematodos (gusanos achatados no segmentados) y con los cestodos (gusanos achatados y segmentados) como las lombrices solitarias. Las garrapatas abundan mucho, lo mismo que otros parásitos externos tales como la mosca, *Haematobia serrata*, que se posa en enjambres en los cuernos del ganado vacuno, las moscas hippoboscides y los piojos.

De la información disponible de las obras de González Rincones, Bello y otros, con respecto a Cuba aparece que las condiciones en dicha isla son muy semejantes a las de Puerto Rico; así es que podríamos deducir que el parasitismo en los animales domésticos es predominante y de importancia en todas las islas de las Antillas.

CONDICIONES EN LA AMÉRICA DEL SUR

Las condiciones en la mayór parte de los países de la América del Sur, en cuanto al parasitismo se refiere, parecen ser muy semejantes a las de los Estados Unidos. En dichas regiones se encuentran presentes los parásitos más comunes, importantes y perjudiciales de los animales domésticos, así como algunos otros hasta ahora desconocidos en los Estados Unidos. Los países de los cuales se tienen datos más fidedignos son la Argentina, el Brasil y el Uruguay, en los cuales se ha hecho un excelente trabajo sobre parasitología. Debe tenerse en cuenta que una gran parte del continente sudamericano está situado en la zona templada del sur y que toda o casi toda la región ocupada por la Argentina, el Paraguay el Uruguay, Chile, la Patagonia y parte del Brasil está situada en dicha zona y no en los trópicos. Si bien es cierto que hay unos pocos parásitos que como el *Hypoderma spp.* no se han arraigado en los trópicos o en la América del Sur, no obstante hallarse tan diseminados en la zona templada del norte, no es menos cierto que la mayoría de los parásitos que se conocen en dichos países se encuentran también en los de la zona templada del sur. La porción de la América del Sur situada en los trópicos tiene en cuanto a parasitismo probablemente una situación algo semejante a la de la América Central, de modo que en todo caso los parásitos allí presentes están sujetos a las mismas condiciones descritas anteriormente.

Las garrapatas son muy abundantes y perjudiciales en la América del Sur y llevan en sí parásitos sanguíneos de varias clases que son muy dañinos. Los gusanos de rosca (*Compsomyia macellaria*) y el *Dermatobia hominis* infectan a los animales de varias clases. La roña y la sarna se encuentran en las ovejas y el ganado. En algunos países hay muchas de las lombrices chatas (los "saguaypés" del Brasil). Las lombrices son más frecuentes y algunas de ellas más perjudiciales en dichos países que en los Estados Unidos. Un caso muy patente de esto es el de la hidátide, lombriz que se encuentra en los intestinos de los perros en la forma de una pequeña lombriz solitaria que pone los huevos en los excrementos de dichos animales e infecta a los hombres, las ovejas, el ganado, los cerdos y otros animales. En dichos animales el gusano de forma de cística se desarrolla del tamaño de una naranja y aún de la cabeza de un niño. En los Estados Unidos se conoce esta lom-

briz pero no es tan común ni importante. En algunos de los países de la América del Sur dicha lombriz constituye una peste muy común y peligrosa.

CONDICIONES EN MÉJICO

De las obras de Valdez, Santa María y otros se deduce claramente que en varias regiones de Méjico existen parásitos tan destructivos e importantes como lo son los allí existentes parásitos diminutos sanguíneos que producen las diferentes formas de piroplasmosis y anaplasmosis, las garrapatas de la fiebre y otras garrapatas, la lombriz estomacal de las ovejas (*Haemonchus contoruts*), el trematodo del hígado de las ovejas (*Fasciola hepatica*), el parásito del cerebro de las ovejas que produce torneo, locuro o vahido, las lombrices de los pulmones de los cerdos, así como otros parásitos internos y externos. El trabajo sobre parásitos en general en dicho país es todavía muy nuevo para permitir una investigación muy amplia de las condiciones, pero es indudable que los problemas parasíticos de Méjico son muy extensos en la actualidad y continuarán aumentando merced a las mejoras que se están haciendo con la cría de razas mejores.

MEDIDAS PARA DOMINAR LOS PARÁSITOS

La mayor parte de las medidas o investigaciones para dominar los parásitos se han llevado a cabo en las zonas templadas, en parte debido a que la industria ganadera ha adquirido allí mayor desarrollo, dando como resultado la producción de mejores y más costosos animales que requieren mayor protección contra las pérdidas ocasionadas por los parásitos. Muchas medidas protectivas y de dominio se han adaptado a las condiciones locales y a las prácticas comunes de cuidar el ganado en las haciendas y granjas, medidas que en su mayoría no se han adaptado todavía a las condiciones tropicales. Lo que se cita aquí a manera de dominio es en su mayor parte la práctica de las regiones templadas, en especial de los Estados Unidos. Algunas de estas medidas de dominio son de inmediata aplicación en los trópicos, en tanto que otras tendrán que adaptarse a las condiciones y costumbres locales.

Los dos medios más importantes de dominar los parásitos son el tratamiento y la prevención, cada uno de los cuales tiene su lugar determinado.

El uso de productos medicinales tiene por objeto librar a los animales en cuanto sea posible de los parásitos que tengan, proporcionándoles de esta manera el alivio inmediato que da por resultado no sólo la curación de las enfermedades parasíticas sino el impedir a la vez la reproducción de los parásitos destruyéndolos en parte o por completo. En algunos casos la curación es permanente, con tal que los animales no queden expuestos a una nueva infección contraída de fuentes exteriores. En otros casos los tratamientos no son todavía suficientemente buenos para destruir todos los parásitos de modo que para obtener la debida protección dichos tratamientos deben repetirse una o varias veces o seguir aplicándolos constantemente. Un animal enfermo requiere tratamiento, puesto que cuando está ya en tales condiciones es demasiado tarde para usar medidas preventivas.

La selección y administración de estas medicinas es ante todo función de un veterinario experto que conozca bien el efecto, la dosis y el valor de dichas substancias. En los países que cuentan con pocos o con ninguno de dichos veterinarios que ejerzan privadamente la profesión, puede ser conveniente establecer una rama de veterinaria en la medicina del Estado, correspondiendo al Gobierno utilizar los servicios de expertos que se encarguen de atender a todas las enfermedades de los animales. Esto puede acontecer fácilmente si el ejercicio privado de la profesión resulta al principio poco provechosa debido a la falta de animales valiosos que justifiquen el empleo de un veterinario. En tales condiciones el Gobierno que comprende la necesidad que hay de mantener en el país una industria ganadera sana deberá dar los pasos necesarios para obtener servicios de veterinarios expertos para proteger y mejorar dicha industria. En otros países tanto los veterinarios del gobierno como los particulares podrán encontrar una esfera de acción que ayudará a suplementarse mutuamente.

El trabajo de cuarentena y el de eliminación de las enfermedades requiere los servicios de un veterinario del Gobierno, de manera que el fomento de las actividades veterinarias gubernamentales constituye una de las primeras medidas que deben emprender muchos de los países latinoamericanos que no cuentan actualmente con dicho servicio o cuando el que tengan sea insuficiente para llevar a cabo la tarea. En los países que no cuentan con veterinarios de ninguna clase, los mismos ganaderos tienen que elegir y administrar los tratamientos a los animales enfermos, corriendo el riesgo de obtener cualesquiera resultados que su falta de conocimientos y experiencia pueda traer consigo.

Ahora bien, las medidas preventivas son de varias clases, incluyendo entre ellas las siguientes: El cambio del ganado a intervalos de un potrero a otro para alejarlo de la infección parasítica de los pastos; la alternación de una especie de ganado por otra en el mismo potrero para evitar que se aumente la infección de los pastos con un parásito de cualquiera clase, y propender a la destrucción de algunos parásitos haciendo que se los coma tal ganado al cual no pueden adaptarse y mueran en consecuencia; colocando animales jóvenes en regiones limpias y seguras en las que se hayan sembrado, si posible fuera, pastos frescos, de modo de dar a dichos animales una protección especial contra los parásitos a que son tan susceptibles; limpiando con frecuencia y completamente el estiércol de los establos, caballerizas, patios, pesebres, pocilgas, etc. para con ello remover todo material parásito antes de que logre tranformarse al estado inefectivo; secando o rellenando con

(Continúa en la página 84)

PÁGINAS

La Legislatura en Sesión

En el año de la mayor penuria económica de que tenemos noticia, los legisladores de Puerto Rico estrenan su elegante morada oficial. El edificio majestuoso, imponente, dista mucho de su terminación, pero es indudable que ofrece un albergue digno de los ciudadanos investidos con la más elevada de las magistraturas.

Al mal tiempo, buena cara, decían los antiguos. Nos parece que ha de gobernarnos en parte la vieja filosofía que rezuma el vulgarismo. Ahora que han mermado en su producción los campos; que la propiedad urbana y rural desciende de valoración por la improductividad temporal a que nos fuerza el ciclón de septiembre, tenemos que centuplicar el esfuerzo legislativo para ofrecer soluciones remediales al embarazo económico en que ha de agitarse el gobierno, dentro de los cinco o seis años que tarda la agricultura en regresar a su nivel productivo.

Búsquense nuevas fuentes tributarias,—dicen los que no han tenido oportunidad de convencerse de que nos vamos empobreciendo lentamente, a causa de que somos un pueblo que consume mucho y no produce siquiera lo más indispensable para su subsistencia.—Se nos antoja que esas fuentes de ingresos—que al decir de los imaginativos no han sido alumbradas aún—tienen un parecido gemelar con aquella fuente de juventud que buscó en vano Juan Ponce de León.

La Economía Política no se escribió para pueblos como Puerto Rico, esclavos de los mercados extranjeros, que tienen en sus manos la suerte de sus habitantes. El deber primordial del economista consiste en nivelar los factores producción y consumo, para asegurarse una relativa independencia.

Trasladamos eso a la práctica en Puerto Rico. La alimentación diaria del pueblo, su vestido, los materiales de construcción, los muebles, los objetos de arte, y recientemente hasta los huevos, tiene que importarlos. No los produce, acaso por negligencia, acaso por incapacidad. Aquí tenemos en cantidad bastante para exportar cuatro artículos: azúcar, tabaco, café y frutas. El primero goza de la protección arancelaria, los otros dos de poderse vender en Europa alcanzarían los mejores precios, sobre todo el café, que conserva la pátina de aquella canción: "No hay mejor café que el de Puerto Rico". Las frutas no resisten largas travesías. En resumen. Falta el primer factor para que tengamos una científica ECONOMÍA: PRODUCCIÓN.

Pero esto tiene a primera vista un remedio en la diversificación de cultivos. ¿Se puede hacer? No, porque los dueños de tierras llanas se dedican a aquel cultivo que más les produce por la protección tarifaria de que hemos hablado. Además; la centralización de la propiedad es un obstáculo insuperable para diversificar los productos en la intensidad que apareja la demanda de los mismos en nuestro mercado local.

Pero, aunque no pueda lograrse de momento que Puerto Rico produzca lo que consume, vamos a dar el primer paso legislativo en el sentido de estimular la siembra de arroz, habichuelas, y maíz en aquellas zonas no destinadas al azúcar. Todo lo que logremos comprar aquí lo restaremos al extranjero que deriva millonadas anuales por estos mismos productos. Bueno es decir que el Comisionado de Agricultura y Trabajo demostró en el Congreso Económico que la isla podía sin mayor esfuerzo producir gran parte del arroz que importa. Fué acogida con beneplácito la demostración, y esta REVISTA publicó sendos artículos sobre la materia, ilustrándolos con la variedad más adaptable a nuestros suelos.

La escasez de recursos impidió la acción legislativa y aquellos ensayos no pasaron de su período experimental.

Si el propietario huye de los frutos menores por no tener buenos precios asegurados, que se li-

IRECTOR

El Director Nacional de Agricultura

Desde hace algunas semanas se encuentra en Puerto Rico observando los métodos agrícolas de nuestro país, una alta personalidad del gobierno de la República de Colombia.

El Dr. Rafael R. Camacho, que ocupa en su país la responsable posición de Director Nacional de Agricultura, acompañó a la isla a un grupo de estudiantes colombianos que ingresaron en nuestro Colegio de Mayagüez y ha realizado un detenido viaje de observación y estudio en las actividades agrícolas de este Departamento.

Es un hombre joven, de vasta fortuna intelectual; posee un exquisito y agradable trato y una certera visión de los problemas económicos de su patria, a la que ha prestado eminentes servicios dentro de su campo accional.

El juicio que haya formado el distinguido funcionario colombiano acerca de las actividades de nuestro Departamento en sus distintas ramificaciones, nos es hasta ahora desconocido; es más, todavía aunque lo supiéramos silenciaríamos respecto del mismo todo comentario; pero el hecho en sí de recibir la visita de un representante cultural del país hermano, con el propósito de observar de cerca el desevolvimiento de los métodos científicos aplicados a la agricultura puertorriqueña por este Departamento, significa a nuestro ver un alto honor y equivale a una compensación moral.

Para darse exacta cuenta de lo que significa la visita a nuestro país del Dr. Camacho, baste decir que allá en su país abundan las escuelas de Agricultura y las estaciones experimentales, y que no se desconocen los modernos métodos en la agricultura y sus ciencias anexas.

Sabe el distinguido funcionario que nuestros recursos no han sido tan amplios que nos hayan permitido dar solución definitiva a los problemas que nos hurgan a diario; pero con la limitación financiera de nuestros reiterados presupuestos, creemos haber realizado gran parte de labor indispensable, esa misma labor que en sus detalles íntimos observa con tan exquisita atención el Director de Agricultura de Colombia.

La Revista de Agricultura de Puerto Rico, a nombre del Departamento de Agricultura y Trabajo, presenta sus saludos cordiales al inteligente hispano-americano, y formula votos porque estas visitas de acercamiento cultural sean el germen de una mayor compenetración y afinidad entre los pueblos de nuestra habla en América.

---

mite por ahora a tratar de producir lo que él mismo ha de consumir en sus faenas agrarias. Será ello una liberación parcial de las exigencias del mercado, que ha de beneficiarle directamente.

Es verdad que donde falta la agricultura puede dependerse de las industrias, pero ¿es que tenemos en Puerto Rico alguna industria floreciente? La manufactura de cigarros que empleaba trabajadores a millares, languidece visiblemente. La de cigarrillos está pronta a sucumbir por la competencia de otras marcas exóticas. El envase de frutas es muy limitado. Nos queda la fabricación de trajes que en algunos puntos como Mayagüez, basta ella sola para sostener una buena posición económica. Las industrias que requieren una regular producción de materia prima, no pueden ni intentarse siquiera. En las únicas en que podemos poner los ojos, como se dice vulgarmente, es en aquéllas que requieren trabajo manual, un poco más barato que el que puede conseguirse en el Norte.

Véase cuán intrincado es el problema económico de Puerto Rico, para que se aprecie en toda su magnitud la labor que deben realizar los legisladores puertorriqueños, no solamente para buscar paliativos que hagan más llevadera y tolerable la situación actual, sino para resolver sobre bases definitivamente estables la vida de un pueblo que depende del extranjero, hasta para una simple tortilla con tomates.

Tratamiento del Cólera Porcino

Por *Juan Varas Catalá,*
Veterinario, Estación Experimental Insular

Muchos propietarios de cerdos solicitan los servicios oficiales del veterinario del Estación Experimental Insular para que inmunice sus animales contra el cólera, mediante el uso simultáneo del suero y el virus. Dicho trabajo es hecho gratuitamente, pero el dueño de los animales que van a ser vacunados, tiene que proveer el material inmunizante ya que la Estación suministra las jeringuillas y agujas con que poder efectuar la vacunación.

El suscribiente ha notado que casi todos los cerdos que van a ser inmunizados son por lo general grandes y viejos, y por lo tanto requieren grandes cantidades de suero y de virus, ocasionando mayor desembolso de dinero para sus dueños. Cuando éstos se deciden a vacunar sus animales, lo hacen obligados porque el cólera está causando estragos en sus alrededores o en sus propias porquerizas. De modo que suele ser demasiado tarde al efectuarse la vacunación y el animal ya enfermo muere aún con la aplicación solamente del suero anticolérico.

Por las razones expuestas, recomiendo que la inmunización al cólera porcino sea llevado a cabo cuando los cerdos tengan dos meses de edad y nunca esperar a que la epidemia haga su aparición. Todo propietario de crianza de cerdos deberá tener siempre por norma, el vacunar los cerditos a los dos meses de edad. Hay un adagio que reza así: "Una onza de prevención equivale a una libra de curación."

El cólera porcino ha tomado forma endémica en esta isla y se hace ya necesario que el Gobierno tome cartas en el asunto y obligue a los propietarios a que apliquen a sus crianzas el tratamiento simultáneo a fin de poder conseguir una inmunidad permanente.

El tratamiento del cólera porcino podrá ser preventivo y también curativo en casos incipientes; pero el primer método es el más adecuado.

La Legislatura Insular debería aprobar leyes tendentes a la vacunación forzosa de todos los cerdos del país e imponer castigos a aquellos infractores y dueños de crianzas que al morir sus cerdos los dejan sin enterrar; dando lugar a que cualquier enfermedad contagiosa siga propagándose y causando pérdidas en la crianza porcina. Actualmente está perdiendo el Pueblo de Puerto Rico millares de dólares pues continúan muriendo del cólera una buena cantidad de cerdos. Esta mortalidad tan alta causa también perjuicios al pueblo consumidor de carne de cerda pues ésta ha subido de precio en el mercado local debido a la gran escasez de animales de la especie porcina. Vemos, que el cólera causa tanto perjuicio a los dueños de cerdos como a los consumidores de esas carnes. Sé de muchos criadores que han abandonado el negocio de crianza de cerdos debido al cólera que no les ha dejado ni un solo cerdito. Ellos son culpables de esas pérdidas pues si hubiesen vacunado a tiempo nada hubiese sucedido en sus crianzas. El agricultor debe aprender a solicitar los servicios del veterinario de la Estación Experimental Insular en todo caso de epidemia en sus animales. No les cuesta un centavo. Si hay necesidad de aplicar vacunas, éstas son inyectadas gratuitamente pero el propietario de los animales tiene que proveerlas.

Entiendo que el cólera porcino puede ser fácilmente eradicado de Puerto Rico si no dejamos ningún animal sin recibir la cantidad adecuada de suero y de virus. Con este tratamiento tendríamos los animales inmunes al cólera para toda su vida.

Es de vital importancia que haya sanidad en los chiqueros. Deberán tener el piso de concreto con buen desagüe. También un bañadero con agua limpia constantemente. Los alimentos y el agua deberán ser de la mejor calidad posible. El criador de cerdos deberá cerciorarse que sus animales coman alimentos sanos, beban agua limpia y estén en sitios libres de fango o de otras suciedades. No se tendrán realengos para evitarles contacto con otros animales enfermos o que coman carne de animales muertos de enfermedades contagiosas. En resúmen, es un buen sistema tenerlos en sitios bien cercados.

Deseo indicar que el tratamiento simultáneo deberá ser utilizado en aquellas porquerizas libres de infección colérica. En las infectadas solamente será usado el suero y a los dos meses se inyectará el suero más el virus. El suero únicamente da una inmunidad de un mes.

A los cerditos recién nacidos se les aplicará el suero y cuando tengan dos meses de edad entonces podrán ser vacunados mediante el método simultáneo.

Los cerdos que van a ser llevados a sitios infectados por el cólera, serán vacunados con el suero y el virus y a las tres semanas podrán ser puestos en esos sitios infectados sin peligro alguno a que contraigan la enfermedad.

El suero y el virus serán inyectados en las cantidades siguientes:

Peso del cerdo	Cantidad de suero	Cantidad de virus
10 a 25 lbs.	10 centms. cúbs.	¼ centms. cúbs.
25 a 50 lbs.	15 centms. cúbs.	½ centms. cúbs.
50 a 75 lbs.	20 centms. cúbs.	¾ centms. cúbs.
75 a 100 lbs.	25 centms. cúbs.	¾ centms. cúbs.
100 a 125 lbs.	30 centms. cúbs.	1 centms. cúbs.
125 a 150 lbs.	35 centms. cúbs.	1 centms. cúbs.
150 a 200 lbs.	40 centms. cúbs.	1½ centms. cúbs.
200 a 250 lbs.	50 centms. cúbs.	1½ centms. cúbs.

Los animales que excedan de 250 libras de peso recibirán 60 centímetros cúbicos de suero y de 1½ a 2 centímetros cúbicos de virus.

Por esta tabla verá el lector que resulta más económico y más seguro vacunar los cerditos a los dos meses de edad y no esperar a que lleguen a la edad adulta y por supuesto tengan mayor peso.

La Situación Mundial del Azúcar

Por *Eladio Sánchez,*
Ex-Secretario de Hacienda y Comercio de la República Dominicana

A mediados de marzo último el Bureau of Agricultural Economics del Departamento de Agricultura de Washington estimaba que la producción de azúcares crudos en el mundo, durante el año 1927–28, se elevaría a 27,538,000 toneladas cortas o sea un aumento de más del cuatro por ciento sobre las 26,316,000 toneladas cortas producidas en el año anterior.

Sin embargo, datos obtenidos recientemente relativos a la producción de azúcar de remolacha en la Europa central y oriental y a la de azúcar de caña en las posesiones insulares de los Estados Unidos, en Java y en otros países hacen modificar, aunque ligeramente, las expresadas estimaciones del Departamento de Agricultura norteamericano.

La producción de azúcar de remolacha pasará en este año de 9,680,000 toneladas cortas, habiendo pues, un aumento de más del quince por ciento sobre la cosecha anterior. Se estima que Europa producirá en el año natural o calendario que finaliza, 8,798,000 toneladas cortas, lo que representará un aumento de 1,120,000 toneladas cortas sobre la producción del año precedente, siendo la primera vez que este continente sobrepasa su producción de antes de la guerra.

Al principio se temía que la fuerte sequía del verano afectara la cosecha de remolacha de la Europa occidental, de Francia especialmente; pero las copiosas lluvias tempraneras del otoño hicieron cambiar completamente el aspecto de la situación. El mayor aumento lo tendrá Rusia, cuya producción, estimada en 1,731,000 toneladas cortas para el año actual, excederá en casi trescientas mil toneladas a la del año anterior, siendo también mayor que la que tuvo en el año que precedió a la gran guerra, pues aunque sus plantaciones de remolacha son en la actualidad algo menos extensas, sus métodos de cultivo son ahora mejores, las variedades de plantas son selectas y los procedimientos de extracción han sido perfeccionados. Para tener una idea del extraordinario impulso que el régimen soviet, tan injustamente criticado por el resto del mundo, ha dado a la industria rusa, basta considerar que del año 1926 al actual la producción de azúcar quedará duplicada.

La Europa continental está aumentando considerablemente sus plantaciones de remolacha. Según una estadísitca publicada en agosto último por F. O. Licht, de Magdeburgo, hay en el continente para 1928–29 un excedente de 380.000 hectáreas sembradas de remolacha sobre las que había en 1926–27. Más de la mitad de este exceso corresponde a Rusia. En las Islas Británicas parece que no habrá los aumentos en la producción de azúcar que se esperaba cuando empezó a regir la Ley de Franquicias, pues se calcula que para la campaña actual hay sembradas 20.000 hectáreas de remolacha menos de las que había en la campaña anterior. La producción de estas islas, que según el Boletín de noviembre último publicado por Czarnikow-Rionda pasó de 23.730 toneladas en 1924–25 a 222 566 toneladas en 1927–28, sufrirá forzosamente una disminución en la campaña actual, debido a las razones expuestas.

Al comienzo de la primavera última se esperaba que la producción de azúcar de caña en el mundo experimentaría una disminución comparada con las 17,933,000 toneladas cortas que correspondieron al año anterior, a causa de la reducción en 569,632 toneladas cortas operada en la zafra de Cuba en el año actual por efecto de la Ley de Restricción. Dicha reducción fué, sin embargo, compensada y aún superada, en lo que a la producción mundial se refiere, por el exceso de 413.415 toneladas cortas que tuvo Java en su cosecha y por ligeros aumentos que en sus respectivas producciones tuvieron Hawaii, Puerto Rico, Filipinas y otros países ente los cuales se encuentra el nuestro. La zafra próxima que según decisión del Presidente Machado comenzará el día 1° de enero, se supone que alcanzará a cinco millones de toneladas cortas en la vecina antilla. La isla de Java tendrá un aumento considerable en su próxima cosecha, así como también casi todos los otros países productores de azúcar de caña excepción hecha de Puerto Rico y de la República Dominicana.

En cuanto a los Estados Unidos, según un informe de su Departamento de Agricultura publica en el mes de octubre próximo pasado, se estima que la producción de azúcar de remolacha será en la actual campaña, de 879,000 toneladas cortas y la de azúcar de caña en Luisiana de 170,105 toneladas cortas.

En virtud de lo expuesto, de acuerdo con los datos oficiales y las estimaciones de los peritos, se deduce que la producción de azúcares crudos en el mundo en el año 1928–29 excederá de cerca de un millón quinientos mil toneladas cortas a la del año último, sobrepasando también al año 1925–26, el cual constituyó un récord en la producción mundial de azúcar.

San Pedro de Macorís,
Diciembre de 1928.

La Cal en la Agricultura

Desde tiempos muy lejanos se emplea la cal en la agricultura, mas las investigaciones científicas modernas son las que han venido a explicar las funciones que esa substancia desempeña en el suelo.

Refiere la historia que el empleo de la cal para fines agrícolas, ha sido unas veces combatido, otras alabado, lo que sencillamente quiere decir que puede abusarse de ella; y, en efecto, si no se la emplea racionalmente, puede causar la inmediata disminución de las cosechas, debido al empobrecimiento del suelo; pero tanto la cal como el carbonato de cal juiciosamente empleados, aumentan la producción de los vegetales sin disminuir la fertilidad del terreno. Por tanto, han de darse los cultivadores cuenta exacta de la naturaleza de la cal y del papel que desempeña en la agricultura; que sepan lo que de ella pueden esperar; que conozcan siquiera en sus grandes lineamientos la acción que ejerce sobre los suelos desde los diferentes puntos de vista químico, físico y biológico. Y por eso presentamos algunos datos sobre los puntos más salientes de este interesante asunto, y como no pretendemos escribir un tratado científico sobre la materia, evitaremos hasta donde sea posible las explicaciones técnicas, que para comprenderlas se necesita conocer bien la química, limitándonos, ante todo, a procurar que el cultivador comprenda que no puede esperar buen éxito del empleo de este elemento sino dándose cuenta clara y precisa de los principios que sirven de base a la cuestión. Para escribir estas líneas hemos consultado buen número de autores y seguido en parte nuestras apuntaciones; pero de fundamento y guía para la redacción de ellas nos ha servido principalmente el bien pensado, correcto y atrayente escrito que bajo el amparo del Ministerio de Agricultura del Canadá y como boletín de los campos experimentales federales, ha publicado el señor Frank T. Shutt, M. A. D. Sc., químico del dominio.

En general no han dado hasta ahora nuestros cultivadores al empleo de la cal en agricultura, toda la atención que merece aun cuando ven y reconocen que la fertilidad de sus campos disminuye y que el problema se destaca con toda nitidez ante sus ojos. Y la cal desempeña un papel muy importante en la conservación no menos que el aumento de la fertilidad del suelo; en el país existen inmensas cantidades de piedra de cal, y por eso nos ha parecido oportuno, siguiendo el ejemplo de colombianos ilustres que supieron dominar la ciencia agronómica, llamar otra vez la atención de los cultivadores nacionales hacia esa substancia, que miran con indiferencia, pero de la cual pueden fácilmente servirse para mejorar la fertilidad de sus campos.

El *calcio* es un metal amarillo muy brillante; se opaca prontamente al aire libre y arde en éste con una llama blanca. No se le encuentra aislado en la naturaleza. Combinado con el oxígeno forma el óxido de calcio, es decir, la *cal.*

Esta se presenta en fragmentos amorfos, o sea, sin forma, compactos o duros, de color grís o blanquecino, que son los que constituyen la cal viva, que es bastante dura, anhidra, lo que vale decir, sin agua; tiene sabor cáustico muy alcalino.

La cal pura es un polvo blanco. Cuando se la mezcla con agua, se impregna de ella, sin dar lugar al principio a ningún fenómeno particular; más después de algunos momentos los fragmentos embebidos de agua empiezan a calentarse, emiten un silbido y desprenden vapores; después se hienden y aumentan de volumen.

Ordinariamente se fabrica o prepara la cal viva calentando la piedra de cal (carbonato de cal) en un horno de construcción especial. Se emplean también con este objeto otras formas de carbonato de cal, como la marga o las cosechas de ostras; bajo el calor intenso del horno, el carbonato de cal se descompone: el ácido carbónico se desprende y queda la cal cáustica o cal viva.

Abandonada la cal al aire, atrae la humedad y el ácido carbónico del aire y se forma carbonato de cal; al carbonatarse se vuelve muy dura y se transforma en una substancia que presenta la descomposición de las piedras calizas. A esta propiedad se debe el que la cal no se encuentre jamás en la naturaleza al estado libre, sino en combinaciones.

La pureza o calidad de una muestra de cal depende de la composición de la piedra de cal empleada y de la perfección con que la cal ha sido calcinada. Es igualmente importante que la cal sea fresca, porque la exposición al aire, y particularmente al aire húmedo, la extingue gradualmente, es decir, se transforma en carbonato. Por esto la cal viva debe almacernarse en sitio abrigado.

La cal apagada, que se llama en química, hidróxido de calcio, es el resultado de la unión del agua con la cal viva. Este *apagamiento* de la cal, o sea, la acción de agregarle agua, se hace generalmente, en morteros: resulta de esto un polvo blanco grís o gris blanquecino, lo que depende de la calidad de la cal empleada, que tiene propiedades netamente cáusticas y alcalinas.

Si se deja a la cal por bastante tiempo expuesta al aire, se apaga; absorbe humedad y se transforma en hidróxido, que se combina entonces con el ácido carbónico, siempre presente en la atmósfera, para formar el carbonato. Por esto la cal apagada al aire es de composición variable: ora es esencialmente cal apagada, con una pequeña cantidad de carbonato, o principalmente carbonato de cal con huellas de cal apagada; todo depende del tiempo que dure expuesta al aire.

La piedra de cal y la marga están

principalmente formadas por carbonato de cal. Las piedras de cal no son todas idénticas en composición: unas contienen cantidades notables de carbonato de magnesia, y a éstas se las llama magnesianas o dolomíticas; otras contienen proporciones variables de cuarzo, de pizarra y de roca inerte del mismo género. Por consiguiente, la piedra de cal molida —que es la forma en que se usa en agricultura—es más o menos variable: las mejores calidades son de carbonato de cal casi puro; las inferiores apenas si contienen más de las tres cuartas partes de su peso en carbonato. Una pequeña cantidad de carbonato de magnesia, digamos de 3 a 5 por 100, no parece afectar sensiblemente el valor de la cal desde el punto de vista agrícola; pero una fuerte proporción es desventajosa, porque el exceso en los compuestos de magnesio puede afectar la producción vegetal de modo más o menos desfavorable.

En el país se encuentra piedra de cal de excelente calidad, en afloramientos que cubren grandes extensiones, fáciles de explotar.

La marga se encuentra en depósitos de espesor variable y proviene de la acumulación y desagregación parcial de numerosas generaciones de moluscos testáceos que viven en el agua dulce. Cubren frecuentemente a estos depósitos otros de turba, formados por la descomposición de plantas, acuáticas y otras; la turba por sí sola es una buena mejora para los suelos pobres en humus y en ázoe. Hay margas que prácticamente son carbonato de cal puro; otras contienen cantidades notables de arcilla, de arena o de materia orgánica, y naturalmente su valor como materia calcárea disminuye en relación con la cantidad de estas substancias que contenga. Las margas, por el hecho mismo de que se les puede reducir a polvo muy fino, que puede esparcirse fácilmente y con uniformidad sobre el suelo, constituye una forma muy útil de carbonato de cal para fines agrícolas.

Los residuos de los hornos de cal tienen una composición en extremo variable; se puede decir que se componen esencialmente de piedra de cal no calcinada, de cal viva, y de cal apagada al aire; a veces contienen fuertes proporciones de arena o de otras materias inertes, que los desprecian. Cuando cerca de la hacienda hay un horno de cal, se pueden conseguir esos residuos a un precio inferior al valor de la cal que contienen, y en ese caso pueden ser una fuente económica de cal para la agricultura. Esta substancia es la que triturada y molida se vende en el mercado con el nombre de cal agrícola. No hay dos muestras de composición semejante, y, por tanto, no se debe comprar sino después de un análisis que garantice la proporción que contiene de cal viva, carbonato de cal, etc.

Las cenizas de los hornos de cal las componen principalmente las del combustible empleado, y contienen cantidades variables de cal viva, de piedra de cal sin calcinar; de arena, etc. Como la madera es el combustible generalmente usado en el país, contienen también más o menos potasa.

La cal de las oficinas productoras de gas es un residuo o subproducto de la purificación del gas; las fábricas de las ciudades generalmente lo regalan a quienes quieren recogerlo. Su composición es muy variable, desde el punto de vista práctico, se le puede considerar como una mezcla de cal apagada, de carbonato de cal, de sulfuros de cal y de algunas materias que contienen brea o alquitrán. Los compuestos de azufre que se encuentran en la cal proveniente de la depuración del gas, matan los insectos pero son muy nocivos para la vegetación, y por eso no se debe incorporar esta substancia al suelo inmediatamente que sale de las fábricas, salvo en el caso en que se la aplique exclusivamente para destruir insectos nocivos. La exposición al aire en montones pequeños, en el campo, convierte esos compuestos nocivos del azufre, en el curso de dos o tres meses, en sulfato de cal inofensivo, forma en que es muy útil, como lo veremos más adelante.

Después de una prolongada exposición al aire, esta substancia, que es entonces esencialmente carbonato y sulfato de cal, puede esparcirse sobre el suelo o incorporarse a él por medio de una labor superficial. Así empleada constituye una mejora útil, que neutraliza la acidez del suelo y produce los mismos efectos que la aplicación de la piedra de cal o el yeso. Obra favorablemente y en especial, sobre las arcillas y las turbas; a estos terrenos se les pueden poner doce toneladas por hectárea; pero en las tierras que no son muy ácidas tan sólo se pondrá la mitad.

La acción de la cal y de sus compuestos llenan en agricultura dos funciones principales: corrigen y neutralizan la acidez del suelo y mejoran su estado mecánico, es decir, lo hacen más friable; cumplen otras funciones útiles, como se dirá después.

La acidez que tienen ciertos suelos perjudica mucho al desarrollo de la mayor parte de las cosechas. Pues bien: la cal y el carbonato de cal se combinan con los ácidos del suelo, los neutralizan y vuelven a éste ligeramente alcalino, estado favorable para la producción vegetal. Por eso la cal y los compuestos alcalinos de cal pueden restaurar y aumentar la fertilidad del suelo.

Las tierras húmedas, bajas, mal desaguadas, están expuestas particularmente a volverse ácidas; los suelos que contienen esencialmente materia orgánica vegetal, como los turbosos, son invariablemente ácidos. También y es algo que parece extraño, muchos suelos ligeros, situados en las mesetas, son un tanto ácidos, sin duda porque el carbonato de cal que contienen ha sido arrastrado por las lluvias y agotado por numerosos años de cultivo.

En todos los suelos, pero particularmente en los arenosos y guijarrosos, los compuestos de cal tienen tendencia a desaparecer; una parte la retiran los cultivos, pero la casi totalidad se disuelve y desciende a las capas profundas del suelo, lejos de la zona ocupada por las plantas vivas. El carbonato de cal es muy soluble en el agua que contiene gas, ácido

carbónico y el agua del suelo está generalmente saturada por este gas; y así constantemente la cal del suelo se ve arrastrada por las lluvias, lo mismo que por las aguas de drenaje; esto explica la presencia del carbonato de cal en las aguas de los lagos y ríos, y es de esta manera como millares de toneladas de ese precioso elemento de los suelos, van todos los años al mar. Una vez que la cal asimilable ha desaparecido, el suelo tiende a volverse ácido. Hay suelos que por razón de su origen están bien provistos de carbonato de cal. Son invariablemente suelos fuertes, productivos, y los animales que se alimentan de las plantas provenientes de esos suelos, se desarrollan bien y tienen osamenta fuerte; pero hay otros suelos en cal y que se empobrecen más y más en este elemento a medida que se les destina a los cultivos.

Generalmente se prueba la acidez de un suelo por medio de papel azul de tornasol; si el papel toma el color rojo se puede aseverar que al suelo le falta carbonato de cal, y que aplicándole esta substancia, marga o piedra de cal molida, se le mejora.

El papel de tornasol se encuentra a bajo precio en todas las farmacias, en pequeños bloques de 25 a 50 hojas cada uno, de una pulgada o menos de anchura por 2 ó 3 de longitud, protegidos por una cubierta fuerte de papel o de cartón. Es la forma más cómoda en que puede tenerse este papel. Se le puede conservar en una botella limpia, bien tapada, de preferencia de cuello ancho. Al tomar una hoja para hacer un ensayo, es mejor hacer esto con unas pinzas, porque se enrojece al simple contacto con los dedos. Se conocen varias maneras de hacer la prueba: describiremos dos métodos muy sencillos y que dan buenos resultados cuando se practican con cuidado:

1. Con una azada o una llana se toma un poco de tierra de la superficie del suelo de unos seis sitios diferentes del terreno que se desea examinar, y se mezclan todas las muestras muy bien por medio de la llama, sin tocar la tierra con los dedos; de esa mezcla se toman unas onzas que se ponen en una vasija de vidrio bien limpia; se vierte un poco de agua hervida y se bracea con un bastón o una cuchara limpia hasta que la masa tenga la consistencia de un caldo espeso. Se introduce por medio de un bastón o el recazo de un cuchillo un pedazo de papel litmus azul; haciendo de manera que entren la mitad o las dos terceras partes de su longitud, en la masa pastosa. Pasado un cuarto de hora se retira con todo cuidado el papel y se observa si la parte que ha estado en contacto con la tierra ha tomado el color rojo; si ha sucedido así, el suelo es ácido.

2. Se coloca una tira de papel litmus azul en el fondo de un vaso limpio y seco, de preferencia de fondo plano, y se coloca encima un papel de filtro redondo. Se ponen después unas onzas de la tierra que se va a examinar, ya recogida y mezclada del modo que se ha dicho; se vierte una cantidad suficiente de agua hervida para humedecer perfectamente la tierra, en toda su masa, pero no se pondrá agua en exceso. Se espera una media hora. Para pasado este tiempo examinar el papel litmus, se vuelve el vaso boca abajo; al través del fondo del vaso se puede distinguir fácilmente el color del papel, por el contraste con el del filtro, de color blanco. Para cerciorarse de que el cambio en el color no es debido a acidez del agua empleada, o del papel de filtro, se hace un ensayo de la misma manera, pero sin emplear tierra.

La acción de la cal y de sus componentes sobre la textura del suelo constituye, como se dijo, una de sus propiedades más importantes y más útiles; este efecto es de los más acentuados y más ventajosos en las tierras arcillosas; a estas tierras cuando se les encala, quedan menos pegajosas, menos plastivas cuando están húmedas y más blandas, más friables, cuando están secas. Este cambio se debe a la coagulación de la arcilla, es decir, que por efecto de la cal, las partículas más finas de arcilla se reúnen para formar partículas más gruesas. Esta coagulación mejora mucho los suelos plásticos; dichos suelos, primeramente duros, impermeables, difíciles de labrar o casi incultivables, se vuelven fáciles para trabajar y su ablandamiento es menos costoso. Esa coagulación vuelve también a la arcilla más seca, más caliente, le permite airearse mejor, retener más agua la vegetación de las plantas y crea un medio más favorable para el desarrollo de las raíces que buscan alimento. Las tierras arcillosas, encaladas, pueden cultivarse más temprano en determinadas épocas, porque la coagulación facilita el avenamiento y permite también sembrar más temprano y obtener rendimientos más considerables.

La acción del calcáreo sobre las arcillas, que puede resumirse diciendo que las ablanda, se colocan por su utilidad, en el mismo sitio que la neutralización de la acidez.

En los suelos ligeros, areno-arcillosos, la cal y el carbonato de cal prestan igualmente señalados servicios, pero no tan significativos como en las arcillas. Cimentan ligeramente los granos del suelo, los hacen más pesados, de textura más cerrada, y esos suelos, volviéndose así menos abiertos y menos porosos, se desecan con más facilidad en las épocas de falta de lluvias.

Se ha hablado ya de la neutralización de la acidez del suelo por medio del empleo de la cal y del carbonato de cal; pero no son éstos los únicos efectos químicos de la cal; produce otras reacciones, aunque de un valor tal vez secundario, y son las en que nos ocuparemos sumariamente.

(*a*) Se tiene primero la acción de la cal sobre la potasa inerte e inasimilable que contiene el suelo; no se comprende bien todavía las reacciones que allí se producen, pero no se puede dudar de que la cal, lo mismo que el carbonato y el sulfato de cal, tienen tendencia a descomponer los compuestos insolubles de la potasa; la cal viene a ocupar el lugar de la potasa, pues ésta se desprende en forma en que las plantas pueden asimilarla. Así el calcáreo obra directa-

mente como abono potásico; su acción es naturalmente más sensible sobre las arcillas, y se hace notar especialmente en el trébol y otros cultivos de leguminosas que responden particularmente a los abonos potásicos.

(*b*) La cal y el carbonato de cal recobran sobre los fosfatos de hierro y de alúmina que se encuentran en el suelo, difícilmente solubles y casi inasimilables; los convierten en fosfato de cal que cede con mucha facilidad su ácido fosfórico para alimentar los vegetales; a esta reacción se debe el que la aplicación del superfosfato sea tan ventajosa en los suelos ricos en hierro y en alúmina.

Por otra parte, en el interior del suelo hay una vida vegetal microscópica que también necesita de la cal para desarrollarse.

La mayoría de los diversos tipos o categorías de suelos se componen principalmente de partículas de rocas desagregadas y un tanto modificadas —granos de arena, partículas de arcilla, etc.—pero la materia orgánica, el humus y las materias húmicas que forman el elemento esencial e importante de todos los suelos arables, es el resultado de la descomposición parcial de las raíces y de las hojas de numerosas generaciones de plantas. Esa materia orgánica semidescompuesta, es el depósito del ázoe, el elemento dominante y más costoso en la alimentación de las plantas; pero para que ese ázoe que contiene el humus puedan utilizarlo las plantas, tanto inferiores como superiores, debe estar oxidado, convertido en nitratos. Ese procedimiento, que se llama nitrificación, lo verifican ciertos organismos o bacterias que se encuentran en el suelo.

En los suelos en que falta el carbonato de cal, y particularmente en los que están mal avenados, acompaña a la descomposición de la materia orgánica el desarrollo de ciertos ácidos orgánicos, generalmente agrupados bajo la denominación de ácido húmico, por lo cual el suelo se vuelve ácido. Esa acidez del suelo es nociva, es contraria a la vida y al desarrollo de los organismos útiles de la nitrificación, porque éstos no pueden desarrollarse sino en un suelo neutro o ligeramente alcalino. La cal y el carbonato de cal neutralizan esos ácidos; crean un medio más favorable para el desarrollo de esas bacterias y, en fin, suministran una base o un álcali que se combina con el ácido nítrico que esas bacterias producen. El nitrato de cal así formado es, sin duda, la fuente principal, inmediata y directa del ázoe utilizado por las plantas.

Existen otras bacterias cuya función es fijar el ázoe atmosférico que se encuentra en el suelo; son las llamadas *azoto-bacter,* que se encuentran, hasta donde ha sido posible investigarlo, en todos los suelos fértiles del mundo. Su función es importante, porque aumenta la provisión natural de ázoe que contiene el suelo; así hacen a éste más productivo. Exigen igualmente, para desarrollarse, un medio ligeramente alcalino que se crea con la adición de carbonato de cal.

Están también las bacterias fijadoras de ázoe que se encuentran en las leguminosas; trébol, alfalfa, arvejas, fríjoles, etc.; esas bacterias viven en nódulos o tubérculos sobre las raíces de las leguminosas y pueden, por medios que no son aún perfectamente conocidos, apropiarse el ázoe del aire que existe en los intersticios del suelo y pasarlo, en forma utilizable, a su huésped, que lo aprovecha en la formación de sus raíces, tallos y hojas.

En general, las leguminosas figuran entre las plantas forrajeras más importantes; tienen la facultad que es única de ellas, de enriquecer en ázoe los suelos en los cuales vegetan. Pues bien: esas bacterias que les permiten llenar ese papel importante en agricultura, no pueden desarrollarse en un suelo ácido, y por eso una aplicación de cal o de carbonato de cal que avive su multiplicación, aviva también el desarrollo de las leguminosas, las que, enriqueciendo el suelo en ázoe, producen forraje rico en ese elemento nutritivo, el más precioso de todos: la proteína.

Por lo que queda expuesto respecto a la composición de las diferentes formas de cal empleadas en agricultura, se ve que no todas tienen un valor igual, especialmente para corregir la acidez del suelo. Sucede con frecuencia, por ejemplo, que se pueden conseguir tres clases de cal: cal viva, cal apagada al aire y piedra de cal molida; en este caso cabe la siguiente pregunta: ¿a cuál se dará la preferencia según el precio que por cada una de ellas se pida?

Para corregir la acidez y proveer al suelo de cal asimilable, suponiendo que los diversos compuestos están sobre una misma base de pureza, 56 libras de cal viva equivalen a 74 libras de cal que acaba de ser apagada y a 100 libras de carbonato de cal, sea que éste se encuentre en forma de marga o de piedra de cal molida. La cal apagada al aire queda, en parte, formada de hidróxido y en parte de carbonato; las proporciones dependen del tiempo en que haya estado expuesta al aire. Su valor agrícola viene a ocupar un lugar entre la cal frecuentemente apagada y el carbonato, es decir, que 56 libras de cal viva equivaldrían a un peso de 74 libras de cal que acaba de ser apagada y a 100 libras de carbonato de cal. Sin embargo, hemos de repetir que esos compuestos, en la forma en que se les expende en el comercio, jamás son absolutamente puros; se encuentran considerables variaciones en la composición de las diversas muestras que se ofrecen al comprador. Por tanto, es necesario el análisis cuando se desea conocer el valor exacto en cal, de una muestra particular.

¿Qué convendría más emplear, cal o carbonato de cal?

No es siempre el precio el que obligará a decidir entre la elección de estos dos elementos; hay por lo menos dos factores que es necesario tener en consideración: la naturaleza del suelo y la rapidez de acción que se desee.

La cal viva y la cal apagada no son tan ventajosas ni tan seguras para los terrenos ligeros, arenosos y cascajosos, como la piedra de cal molida y la marga; a esos suelos les falta generalmente materia orgánica, y como el efecto de la cal es el de precipi-

tar la oxidación, hay desperdicio de ella; por consiguiente, solamente, que no se aplique la cal sino en pequeñas cantidades, menos de 2.000 libras por hectáreas y a largos intervalos, el humus del suelo, que es ciertamente uno de los elementos más preciosos, se reduciría grandemente, y la fertilidad del suelo se verá, por ese motivo, gravemente comprometida. El carbonato de cal (piedra de cal y marga) tiene acción mucho más débil y aún cuando se aplique en exceso, no causa perjuicio, o muy poco.

Para las arcillas pesadas se debe preferir la cal, o la cal apagada. Es verdad que con el correr del tiempo esos compuestos se transforman en el suelo en carbonato de cal; pero como al principio son más enérgicos y más activos, y se encuentran en forma de polvo más fino que la piedra de cal molida, se disuelven con más rapidez y se reparten de un modo más completo y más uniforme en el suelo. Por tanto, coagularán con más rapidez las partículas de arcillas y más pronto volverán el suelo, friable. Por la misma razón, la acción química de esas formas de cal es más enérgica que la de la piedra de cal molida y la marga. En los suelos ricos en materia orgánica, como las turbas, pueden emplearse formas más cáusticas, como son: cal viva, cal apagada y en fuertes cantidades, es decir, de 5 a 10 toneladas por hectárea, si los suelos son muy ácidos, como generalmente lo son.

Nos ocuparemos ahora en las aplicaciones del calcáreo:

CAL VIVA

Esta en la forma en que se compra en el mercado, se presenta en masas duras, más o menos gruesas; no se puede, pues, en esa forma distribuirse con uniformidad sobre el suelo; por tanto, primero hay que apagarla.

El procedimiento para verificar esto es muy sencillo; se pone la cal en pequeños montones, repartidos uniformemente sobre el campo que se desea encalar. Se echa a cada montón un poco de agua, como la tercera parte del peso de la cal, para que se apague gradualmente y se convierta en un polvo fino; después se cubre el montón con una o dos pulgadas de tierra húmeda y se deja así por dos o tres semanas. Pasado este tiempo, la cal estará apagada y se desmenuzará en forma de polvo fino. Para facilitar la manera de extenderla y que esta operación sea menos desagradable, es conveniente mezclar la cal apagada con tierra; después se puede extender por medio de la garlancha, y si se tiene el cuidado de escoger para esto un día húmedo, puede efectuarse sin mucha incomodidad.

Cuarenta montones de unas 50 libras cada uno o veinticinco de 80 libras, representan una aplicación de 2½ toneladas por hectárea; y en los ligeros no debe pasar de 2,500 libras por hectárea.

En el comercio se encuentra a veces cal viva molida, pero siempre es difícil conseguirla; además, el trabajo de regarla es muy desagradable, y si se la emplea, es mejor servirse para ello de una máquina especial o de un aparato que se adapte a la sembradera o a la distribuidora de abonos.

CAL APAGADA

Esta cal se encuentra en forma de polvo fino; se puede con facilidad y sin mayor incomodidad esparcirla uniformemente con una distribuidora de cal o de abonos. Se puede también regarla desde un carro, pero este procedimiento es más o menos desagradable. Si se adopta este sistema, es mejor mezclar la cal apagada con un poco de tierra fina, con lo que se consigue que la operación sea menos penosa.

Para las formas más cáusticas—cal viva y cal apagada—se esparcen sobre el suelo labrado y se incorporan a él inmediatamente por medio del rastrillo, procurando que quede enterrada a unos 7 ó 10 centímetros. Todos los compuestos de cal tienen tendencia a penetrar en el suelo, a dejarse arrastrar por las lluvias; por eso no se les debe enterrar nunca con el arado.

Esas formas más activas de la cal no se deben tampoco aplicar en cantidades excesivas porque causarían un desperdicio rápido del humus y del ázoe del suelo. Esta precaución debe especialmente recomendarse para los terrenos ligeros; es mejor hacer frecuentes aplicaciones en pequeña cantidad que fuertes aplicaciones a intervalos mayores; vale más poner muy poca que en exceso, especialmente si no se puede aumentar de manera continua la provisión de materia orgánica del suelo.

PIEDRA DE CAL MOLIDA

Dos puntos esenciales han de tenerse en consideración cuando se compra cal en esta forma: la composición y el estado de fineza en que se encuentre; hemos hablado ya de la composición, pero debemos decir que si el comprador no tiene indicación sobre la pureza y la calidad de la piedra de cal con la cual ha sido preparada la molida que va a usar, lo mejor es exigir el análisis o hacerla analizar.

Si la fineza no ha sido garantizada, bastará examinar la cal o ensayarla en un tamiz. La acción de la piedra de cal será tanto más lenta, cuanto más grosera sea la forma en que se encuentre; por otra parte, conservará por más largo tiempo su eficacia como mejora del suelo. En general, la cal groseramente molida es la que resulta más económica, porque la molienda es una operación muy costosa, especialmente cuando se reduce la cal a polvo muy fino. Si se desea una acción muy viva y pronta, se elegirá una cal en que el 75 por ciento pase por un tamiz de 50 mallas de pulgada lineal, y cuyo volumen total pase por un tamiz de 10 mallas, siempre que no se requiera una acción pronta y decisiva.

Se pueden aplicar de 5 a 25 toneladas por hectárea según la naturaleza y la acidez del suelo y el grado de la fineza de la cal. Piedra de cal molida, aplicada en exceso, o de marga, no causa sino muy poco o ningún mal; desde este punto de vista estas dos substancias difieren de la cal viva y de la cal apagada.

La aplicación de la piedra de cal molida o de la marga, no presenta dificultades especiales, ni la operación

es desagradable; se puede emplear una distribuidora, o regarla con la garlancha desde un carro. Puede aplicarse en cualquier época del año. Son apropiadas, como ya se ha dicho, para los terrenos ligeros y los suelos en que falta la materia orgánica. Lo mismo que para la cal deben incorporarse al suelo por medio del rastrillo, y no con el arado; en las praderas se extienden sobre la superficie.

Se fabrican máquinas especiales para triturar y pulverizar la piedra de cal; se construyen grandes molinos que pulverizan no menos de dos o tres toneladas por hora.

La costa de estas operaciones es considerable para un cultivador, aun cuando tenga en su propiedad una buena cantera de piedra de cal; en este caso lo mejor sería que los cultivadores se organizaran o formaran una cooperativa para explotar la cantera y conseguir así la cal al precio más bajo que les sea posible.

YESO

El yeso es un sulfato de cal que se encuentra en la naturaleza formando depósitos considerables. Contiene un 50 por ciento de su peso de agua, que se llama agua de cristalización. Por efecto de un calor fuerte (calcinación) el agua se evapora.

Desde el punto de vista agrícola es utilizable el yeso, porque suministra cal que aprovechan las plantas, y es muy soluble en el agua; pero como esa cal está combinada con el ácido sulfúrico y se encuentra en estado neutro, el yeso no tiene valor como mejorante de los suelos ácidos. No puede ocupar el lugar de la cal viva, de la cal apagada, de la marga o de la piedra de cal molida, que por su naturaleza son esencialmente alcalinas.

El yeso desempeña dos funciones agrícolas: coagula la arcilla y desprende, en forma que la utilizan las plantas, la potasa que se encuentra en los compuestos insolubles; la primera de esas funciones lo hace útil para las tierras fuertes, arcillosas, cuyo estado físico mejora, haciéndolas menos plásticas, más abiertas, más friables, más blandas, en una palabra, y más fáciles de trabajar. Por su segunda función es un abono potásico indirecto, pero, bien entendido, no aumenta la cantidad de potasa que se encuentra en el suelo. Es esta propiedad la que hace al yeso particularmente ventajoso cuando se aplica en cubierta sobre el trébol, planta que deriva gran provecho de la aplicación de la potasa. Generalmente se emplean 1,250 libras de yeso por hectárea.

El yeso posee también la propiedad de fijar el amoníaco; por eso se le emplea superpuesto en los pisos de las caballerizas y establos. Finalmente, pulverizado y regado en esos pisos, retiene el ázoe de la orina, que se descompone muy rápidamente y en parte impide que se forme ese ambiente de amoníaco que flota en las pesebreras.

Es para esto para lo que recomendamos especialmente el empleo del yeso, porque se puede aumentar así el valor del estiércol de cuadra, aprovechando las otras funciones útiles que desempeña el yeso en el suelo.

La aplicación del yeso es útil en las tierras que contienen álcali negro; el carbonato de sodio que hay en esos suelos obra directamente como un corrosivo; corroe y corta los tejidos de las plantas especialmente en la parte inmediata al suelo; ejerce también efecto nociso sobre el estado físico del suelo, lo endurece, lo vuelve impermeable y al desecarlo el sol, se convierte en masas duras y refractarias. La aplicación del yeso convierte el carbonato de soda en sulfato de soda, forma alcalina más débil, que afecta menos a los vegetales y que no ejerce tan mal efecto sobre el estado físico del suelo.

La composición del yeso comercial es muy variable; hay muestras pobres que no contienen más de 60 por ciento de sulfato de cal; otras contienen hasta 90 y 95 por ciento; sólamente sirviéndose del análisis se puede determinar la calidad de una muestra.

USO Y ABUSO DE LA CAL

Se puede abusar de la cal; se la puede usar legítimamente para aumentar los rendimientos de las plantas; se la puede emplear de manera que el suelo se empobrezca definitivamente. Se ha demostrado que el calcáreo llena muchas funciones importantes; corrige la acidez, mejora la textura del suelo provoca la nitrificación, pero no es un abono. Es verdad que desempeña un papel útil en ciertos suelos, proveyéndolos de cal asimilable, pero no aumenta la cantidad de ázoe, de ácido fosfórico y de potasa, esos elementos esenciales que debemos constantemente devolver al suelo si se desea conservarle o aumentarle la fertilidad.

La cal y sus compuestos deben considerarse como elementos mejoradores del suelo desde el punto de vista químico, físico y biológico, porque lo adaptan mejor al cultivo de las plantas. No se la debe considerar como abono y aplicarlo en lugar de éste, o contar exclusivamente con ella para avenar o ablandar el suelo. El empleo exclusivo o exagerado de las formas más cáusticas (cal viva y cal apagada), acarrea inevitablemente el agotamiento de la fertilidad, porque como lo hemos visto, esos compuestos obran como estimulantes; desprenden los principios alimenticios que encuentran en el suelo, pero no se los dan.

El uso de compuestos menos enérgicos (marga, piedra de cal molida) no tienen los mismos peligros, pero aún con esos elementos menos activos, importa tomar las precauciones necesarias para conservar el humus en el suelo.

Cuando el estiércol se emplea regularmente, y hay establecida una rotación que renueve con periodicidad la materia orgánica del suelo, el empleo juicioso de la cual no causa daño alguno: puede prestar grandes servicios.

Hemos estudiado todas las condiciones en las cuales puede ser, o necesario o útil encalar; pero reconociendo esas condiciones, no se debe olvidar que el encalado no es sino una parte del programa que se debe seguir para explotar el suelo de una manera racional y económica.

Distrito Norte.

Notas Sobresalientes del Trabajo Demostrativo

Por *E. Molinary Salés,*
Inspector de Agricultura

El Cultivo del Arroz Honduras en Humacao:

En el número correspondiente al mes de marzo del 1928 el Sr. Nelson Márquez, Subinspector de Agricultura en Caguas, compendió las ventajas agrícolas del arroz "Honduras" en su distrito en los siguientes seis puntos:

1. La semilla germina bien y ahija más que las variedades nativas.

2. Produce un "pajón" (planta) fuerte y resistente a los vientos.

3. En condiciones favorables de cultivo da un mayor rendimiento por cuerda que las variedades del país.

4. Este arroz se pila fácilmente y el grano sale más entero que las variedades nativas.

5. Una vez pilado es completamente blanco, dándole al grano un aspecto agradable después de cocido.

6. Este arroz es apetitoso por su buen sabor después de cocido.

Conociendo las anteriores razones el Sr. Jaime L. Vázquez, Subinspector entonces de Humacao, decidió probar esta variedad en el barrio Tejas de esta Municipalidad. Al efecto, llevóse a cabo una demostración en la finca del Sr. Evaristo López, agricultor entusiasta del referido barrio, quien prestó su cooperación decidida en las distintas actividades que fueron necesarias durante el proceso y la terminación de dicho trabajo.

Al ser trasladado el Sr. Vázquez al distrito de Bayamón, el Sr. Jesús C. Gómez (nuevo Subinspector) se hizo cargo de la demostración.

El terreno escogido fué una ladera de suelo arcillo-arenoso con bastante materia orgánica y de fácil drenaje.

El terreno, arado dos veces con alguna anterioridad, recibió un rastrillado para nivelarlo e inmediatamente fué surcado con un arado pequeño. Los surcos quedaron a un pie de distancia entre sí.

Para poder comparar de mejor manera el comportamiento de la variedad Honduras, se consiguió semilla de la variedad que más se siembra en esta región: la "puyilargo".

Sembróse esta semilla en una parcela adyacente, en iguales condiciones de suelo y preparación del mismo, que el Honduras. La semilla se regó en ambos predios a razón de 35 libras por cuerda.

La siembra fué efectuada el día 29 de junio de 1928.

Las dos parcelas comprendieron tres cuerdas de extensión en áreas iguales de ambas variedades.

Ambos predios quedaban a la orilla del camino municipal del barrio, sitio por donde tienen que pasar la mayor parte de los agricultores de esta comarca. Necesariamente durante el tiempo que duró la demostración estos agricultores fueron observando y comparando progresivamente las distintas fases del trabajo que estaba en proceso. Ambas variedades germinaron muy bien; sin embargo, el desarrollo posterior del "Honduras" fué más uniforme y vigoroso que el del "puyilargo". En agosto 17 el "Honduras" había ahijado más y el desarrollo general de las cepas era mayor. El 20 de agosto ambas parcelas recibieron un desyerbo y un atierro.

El 15 de septiembre, dos días después del ciclón de San Felipe se pudo observar que aunque las cepas de ambas parcelas habían sido abatidas por los fuertes vientos y que las partes bajas de las parcelas habían sido arrastradas por la violencia de las aguas salidas de su nivel normal, aún había esperanza de que no se perdiera la demostración, siempre que el tiempo prosiguiera favorable.

Ya en octubre 13, un mes después, las cepas en ambos predios habían reaccionado y ya el "puyilario" estaba completamente espigado. El Honduras comenzaba a espigar. Para esta fecha se había podido comprobar que el Honduras había crecido y había desarrollado más que el "puyilarlo". Medidas tomadas en esta ocasión demostraron un promedio de altura de 35 pulgadas en el Honduras y de 32.17 pulgadas el "puyilargo".

Al siguiente mes de noviembre, el día 20, se empezó a recolectar la cosecha. Esta recolección duró nueve días y rindió los siguientes resultados:

Honduras	700 libras
Puyilargo	526 libras
Diferencia a favor del Honduras	174 libras

Como es natural apreciar por los anteriores resultados, el rendimiento no fué el que se esperaba. Esto fué debido sin duda alguna, a los efectos del ciclón. De todas maneras lo que se trataba de demostrar pudo hacerse de manera manifiesta.

Por medio de esta demostración se ha llegado a la conclusión de que la variedad Honduras ha probado ser más vigorosa en crecimiento y de mayor rendimiento que la variedad favorita de esta región o sea la "puyilargo".

La buena impresión que esta actividad de la División de Fomento Agrícola ha causado en el ánimo de los agricultores de esta comarca se puede juzgar favorablemente por el crecido número de ellos, quienes han solicitado la cooperación de nuestro Departamento, en la obtención de semilla de arroz Honduras para futuras siembras en sus fincas.

Las Aguas Subterráneas

Por *Ricardo Silveyra,*
Ingeniero

En el interior de la tierra existen verdaderos ríos subterráneos; el agua proveniente de las lluvias, al penetrar o filtrarse en los terrenos, corre por entre ellos y, en virtud de las leyes de nivel, sale más abajo en forma de fuentes o manantiales.

Cuando el agua se filtra en terrenos muy inclinados de poco espesor, muy permeables y que descansan sobre una zona de terreno impermeable, corre al través de ellos para salir en lugares inferiores y cercanos por muchos puntos; su caudal es pequeño debido a que la capa acuífera está muy extendida.

No sucede lo mismo cuando el agua corre por las grietas o fisuras, lo que acontece en los terrenos de formación esencialmente caliza; en este caso el agua se almacena en depósitos en esos terrenos cavernosos formando verdaderos lagos, lo que dificulta el poder establecer la existencia de tales corrientes. De estos lagos sale el agua en forma análoga a la de los de la superficie de la tierra, o sea, en forma de ríos que atraviesan esos terrenos calcáreos por medio de las grandes grietas que comunican las cavernas que existen en su interior, hasta que una depresión o corte natural del terreno, al abrir su cauce al exterior, hace que aflore el agua. Las cavernas parece que se producen debido a las diferentes fisuras que existen en la calcárea, ensanchadas por la acción mecánica del agua y la química de ésta sobre dicha calcárea. Tales corrociones producen desprendimientos que los arrastra la corriente, y que con el transcurso del tiempo han formado las cavidades y conductos internos de que se deja hecha mención.

Por lo general, estos conductos suelen revelarse en la superficie del terreno, por una serie de pozos, sumideros o silos naturales, ocasionados por hundimientos parciales debidos a la acción del agua.

Existen también corrientes subterráneas que son derivación o continuación de un curso de agua superficial. Hay también lagos que se descargan por vías subterráneas, para volver a aparecer en la superficie, después de un largo recorrido.

Estas corrientes subterráneas tienen, como las superficiales, diferentes velocidades.

Para conocer la dirección de una corriente subterránea se emplean varios procedimientos, que se indican en seguida:

(*a*) Con la fluorexina, que tiene un gran poder colorante, tanto, que un kilogramo de dicha substancia puede colorar millones de litros de agua, se tiene un primer procedimiento, el que consiste en colorear la corriente aguas arriba y estudiar cuáles son los manantiales corrientes, fuentes, etc., que aparecen coloreadas aguas abajo y en qué tiempo se observa su aparición. Con estos elementos se puede saber en forma aproximada, la dirección de la corriente y su velocidad. Uno de los experimentos más notables de esta clase, fué el verificado en el Danubio y el Aach, en Baden, en el que emplearon 10 kilogramos de substancia, con los que se coloraron doscientos millones de litros de agua; la coloración variaba del verde claro al amarillo.

(*b*) Con la electricidad, para lo cual se practican dos hileras de pozos de 3 milímetros de diámetro y de profundidad variable en drección perpendicular a la de la corriente cuya velocidad se quiere determinar, cargando la corriente de aguas arriba de un electrólito, que al disolverse en el agua, lo arrastre la corriente. El paso del electrólito de los pozos de aguas arriba a los de aguas abajo, lo indica el movimiento de la aguja del amperómetro, y su llegada a los pozos se revela por un brusco movimiento de la aguja. Se puede hacer esta operación durante una hora aproximadamente para después examinar la curva de las intensidades, de donde se tomará la medida. Si se hace uso de muchos pozos de una misma fila simultáneamente, se podrá llegar a conocer la velocidad del eje de la corriente, por la brusca desviación de la aguja, correspondiente a ciertos pozos.

El electrólito más usado es el cloruro de amonio, porque es muy soluble en el agua, no tiene acción química sobre las substancias disueltas en ella, pero un pequeño coeficiente de difusión, gran conductibilidad y precio módico.

Uno de los electrodos puede ser una varilla de cobre, aislada del pozo y prolongada al exterior por medio de hilo también aislado, y el otro electrodo puede ser el mismo pozo. En este caso la corriente de agua obra solamente al llegar al pozo de aguas abajo.

Pueden también emplearse los dos pozos como electrodos marcando en cada caso la marcha del electrólito.

Los procedimientos empleados para descubrir aguas subterráneas se conocen científicamente con el nombre de *hidroscopia,* y se basan, en general, en lo siguiente: 1.—en los caracteres de la vegetación que muestran los sitios cercanos al agua, a un río o manantial; 2.—en el estudio del *thalweg,* y, 3.—en la construcción geológica de los terrenos que son objeto del estudio, y en su composición mineralógica.

Mas este estudio no basta: es necesario adquirir una larga práctica con la perforación de muchos pozos, que sean manantiales, para estar en condiciones de poder indicar la presencia de las aguas subterráneas. De esta manera se puede llegar a indicar con bastante exactitud la presencia de los manantiales y su caudal aproximado, teniendo en cuenta la extensión de la cuenca de recepción.

De acuerdo con lo dicho, nos limitaremos a exponer algunas reglas que consideramos necesarias en esta clase de estudios:

1. *Caracteres de la vegetación.*—Una corriente subterránea que sea de poca profundidad y, por lo tanto, se halle a poca distancia de la superficie de la tierra, se puede dar a conocer por la existencia de ciertos vegetales, los cuales para poder vivir, necesitan terrenos húmedos, que se hallan próximos a las corrientes de aguas.

Si, por ejemplo, hay una comarca cuya vegetación es pobre, raquítica, etc., y se divisa en un sitio cualquiera la presencia de árboles que, sin riego, mantienen una vegetación exuberante, es casi seguro que en este sitio se encontrará agua a poca profundidad. Si en un sitio de una región se observa que se desarrollan los vegetales bien, como los sauces, álamos, mimbres, cañas, juncos, etc., que son los que necesitan terrenos húmedos, es muy probable que en esta región se encuentre agua y que la corriente subterránea no sea muy profunda. Ahora bien: la existencia del agua debe radicarse, cuando se toma la vegetación como indicio, sólo en el caso de que ella tenga lugar en el *thalweg* (que quiere decir en alemán camino del valle), o en el fondo de un lugar reducido.

2. *Por el estudio del* thalweg *de los valles, gargantas, etc.*—La línea de intersección que forman en la parte inferior dos vertientes de montañas, y por la cual pasa el agua que cae sobre el valle, se denomina *thalweg*; en general, cuando la mano del hombre no ha desviado el curso de un río o arroyo que corre por un valle; éstos siguen siempre su *thalweg*. El estudio de esta línea es de una gran importancia para el descubrimiento de manantiales.

Cuando un valle no tiene curso de agua visible, se puede conocer el verdadero *thalweg,* suponiendo que se prolonguen hasta su encuentro las vertientes de la montaña que se estudia

Si tenemos un valle ensanchado y bastante regular en toda su extensión, en general el *thalweg* se halla casi a igual distancia de ambas vertientes; si en algunas partes el declive se halla más rápido en una de las vertientes, el *thalweg* se inclina hacia ese punto.

Los valles formados por vertientes escapadas son, en general, muy estrechos e irregulares, presentan muchos encogimientos y ensanches y la curva de su *thalweg* presenta muchas inflexiones y se acerca siempre a la vertiente más escarpada.

En general, pues, con las excepciones de cada caso, en cada valle, pliegue del terreno, etc., existe una corriente de agua, visible, o nó, la que corre sobre una capa impermeable, cubierta por una permeable que no es capaz de mantenerla sobre la superficie.

Como queda dicho, para conocer el *thalweg* hay que fijarse en la pendiente de las laderas y suponerlas prolongadas idealmente hacia abajo de manera que el punto donde se encuentran, será el sitio que aquél ocupa.

Generalmente, una corriente que recorre un *thalweg* tendrá menos profundidad en el punto central del primer pliegue del terreno, que es el punto donde se reúnen los filetes de agua que forman dicha corriente, punto inicial del *thalweg* en el centro del valle donde comienza; en la parte inferior de cada pendiente del *thalweg* visible y en la desembocadura de una corriente, visible y permanente.

Una corriente que sigue el *thalweg* subterráneo debe tener mayor caudal a medida que se aleja de su origen, siempre que no se hagan pozos intermedios.

Cuando en una llanura se han abierto varios pozos en diferentes puntos y han dado agua, es regular que se encuentren en otros puntos de la misma llanura que se considere; es, pues, con la práctica de estas operaciones como se puede indicar la profundidad aproximada a que se encontraría el agua que se desea.

En cuanto a descubrir manantiales en las vertientes de una montaña, es operación difícil.

Cuando una montaña tiene en la parte superior una meseta colocada entre dos valles, la meseta está en general, más inclinada hacia uno de ellos y las diferentes capas del terreno son paralelas a la superficie de la meseta. Cuando la cresta de la división se halla hacia la mitad de la meseta, cada vertiente lleva a su valle la misma cantidad de agua; si la cresta se halla próxima a la extremidad, la ladera que está debajo de ella es la más rápida y algunas veces es escarpada. Las capas del terreno se presentan en forma de gradas, a veces visibles, otras cubiertas por terrenos detríticos. Todas las aguas que caen sobre la meseta provenientes de las lluvias, siguen la vertiente que tiene pendiente más suave y van al valle que está más lejos de la cresta. Así, pues, nunca se deben buscar manantiales en la ladera más rápida, porque las hiladas conducen a través del espesor de las montañas, no sólo esas aguas, sino también las que caen sobre las gradas, hasta el pie de la ladera que tiene la pendiente suave. Por lo tanto, se puede decir aproximadamente hacia qué lado deben inclinarse las capas de terreno o hiladas de que está compuesta la montaña y en qué lado se encontrarán los manantiales.

Cuando la montaña termina en una meseta espaciosa, de poca inclinación, cubierta por terreno permeable, es raro que no exista un manantial que salga en el punto más bajo y hacia el centro de la meseta y forme en algunos casos, verdaderos lagos.

La cresta de una cordillera separa las aguas que se deslizan sobre sus dos vertientes, las que van a ríos diferentes. Parte del agua sigue el camino dicho, otra se evapora y otra se filtra en los terrenos; por lo tanto, cuando las vertientes de las montañas son extensas, pueden hallarse manantiales caudalosos.

En la cúspide de una montaña, o cumbre, propiamente dicha, es imposible que se encuentre un manantial.

Hay llanuras de pendiente suave que tienen, a cierta profundidad, una cantidad de agua subterránea de gran extensión; éstas reúnen tres condi-

ciones, a saber: reciben de los valles que desaguan allí, manantiales de importancia; están compuestas, hasta cierta profundidad de terrenos que dan paso al agua en todas direcciones (gravas, casquijos, arena, etc.), y debajo de este terreno de aluvión o de transporte, tienen una capa impermeable paralela a la superficie y de gran extensión. Hay llanuras que tienen varias capas acuíferas alternando entre ellas capas de terreno impermeable; aquí se observa, en general que las más profundas son las que mayor caudal tienen. La profundidad de estas capas acuíferas, se conoce abriendo pozos y efectuando sondeos.

No todas las capas de terreno que forman las montañas, absorben la misma cantidad de agua, ni tampoco la conducen en igual forma al exterior.

Los terrenos graníticos forman mesetas o laderas de poca inclinación; cuando éstos presentan una masa detrítica formada por la disgregación de la misma roca con hendeduras o grietas numerosas, dan origen a más manantiales de poca importancia y cuya constancia depende de la regularidad de las lluvias.

Los terrenos volcánicos, de naturaleza compacta, no poseen condiciones favorables.

Los manantiales de los gneis y pizarras cristalinas presentan los caracteres de los terrenos graníticos; suelen ser numerosos, pero poco abundantes y constantes. Los mármoles y las dolomías metamórficas, debido a las cavidades y grietas, dan manantiales profundos y abundantes cuando se tiene la suerte de hallarlos.

En los terrenos calizos (rocas calizas) hay generalmente, casi seguridad de encontrar manantiales.

Los terrenos sedimentarios (terrenos primarios y secundarios) suelen dar manantiales de mayor caudal que los terrenos modernos.

En las areniscas y arenas, que se pueden considerar como terrenos formados de capas alternas de arena y arcilla, o marga y alluviones de pequeño espesor, se encuentran generalmente aguas subterráneas, siempre que no sea excesiva la pendiente de la superficie impermeable, sobre la cual corre dicha corriente.

La medición de la cuenca de recepción puede dar el conocimiento de la mayor o menor importancia de un manantial de agua, pero en forma muy vaga, puesto que el caudal de la corriente subterránea depende de la frecuencia de las lluvias, del arbolado, de los vegetales que la cubren, etc., de manera que se hace imposible dar reglas fijas al respecto.

La investigación de la dirección de una corriente de agua en los pozos, puede hacerse por medio de un aparato, ideado por Vangel, de Moscou.

Consiste este aparato en una rueda de paletas que lleva en su parte inferior una especie de timón, cuyo plano es perpendicular al de la rueda; encima de ésta, dentro de una caja cilíndrica, existe una aguja magnética, tiene un asa para poder sostener de una cuerda todo el aparato. Este se baja en el pozo hasta que llegue a la capa acuífera, orientándose por la dirección de la corriente sobre el timón y la rueda, cuyas paletas tienen la forma de las aspas de un molino de viento, se pone en movimiento y por un dispositivo sencillo fija la aguja magnética en la orientación que en ese momento tiene. Una vez sacado el aparato, se ve el ángulo formado por la aguja y el timón, ángulo que da la dirección de la corriente.

Cuando se trata de alumbrar aguas subterráneas, se reduce la operación a ejecutar sondeos para buscar la capa acuífera, operación a la que se procede después de reconocido el terreno y en posesión de los datos de la constitución geológica, y mineralógica, condiciones topográficas y puntos donde sea posible encontrar el agua a menor profundidad.

Dada la extraordinaria importancia que para abastecimiento y especialmente para riegos, tienen las aguas subterráneas, se ha descendido en su busca hasta profundidades muy grandes.

Los sondeos dan una idea de la naturaleza del terreno, no por la observación directa de las capas, como los pozos, sino por el examen de los prismas o muestras que con la sonda se extraen y por la mayor o menor facilidad con que la sonda penetra en el suelo. Las sondas constan: de la cabeza y cuerpo, o varilla, terminada en el útil, de forma variable y que actúa con percusión, trépanos o cinceles, o bien, por giro, barrenas.

La cabeza sufre la acción directa del martilleo o martinete, en ocasiones, y en otras, tiene un agujero por donde se pasa una barra destinada a hacer girar la sonda; esta perfora toda clase de terrenos y con ella se puede llegar a grandes profundidades.

Algunas veces se principia la operación con pozos ordinarios y al llegar a cierta profundidad, donde existe el agua en abundancia, se continúa por medio de sondeos.

Como es natural, según las profundidades de los sondeos, se emplean diferentes sondas y diversos modos de poner en movimiento el aparato.

Indicamos a continuación los diferentes procedimientos de sondeo. Son susceptibles de dividirse en tres grupos, dentro de los cuales existe buen número de variedades, a saber: 1.—sondeo de la cuerda, o sondeo del sistema chino o americano; 2.—de varilla hueca, y, 3.—de varilla llena y rígida.

1. *Sondeo a la cuerda.*—Se recomienda para terrenos blandos, exige un material barato y se caracteriza por el empleo de tubos impermeables, de pequeño diámetro, que se colocan al atravesar una capa acuífera o terreno fangoso, para que el cable o cuerda no trabaje en contacto con el líquido. En este procedimiento es casi imposible obtener la rotación del trépano, para producir un agujero cilíndrico, razón por la cual se ha combinado con la sonda rígida, dando lugar al *sistema canadense.*

2. *Sistema de sonda hueca con inyección de agua.*—Se usa en circunstancias especiales; la sonda obra como la llena, por percusión y por rotación sobre el fondo del agujero, ablandado por la constante inyección

de agua, que se realiza en el interior de la sonda por medio de bombas impelentes. En este procedimiento se necesita gran cantidad de agua y se corre el peligro de atravesar la capa acuífera sin notarlo. Como variedades de este sistema, se pueden citar: *el sondeo al diamante y el procedimiento Raky.*

En el primero, el tubo que constituye la varilla de sonda, tiene en su base una corona de acero provista de brillantes negros, los que producen por su rotación, efectuada por un motor cualquiera, la destrucción de la roca.

El segundo ofrece, como innovación, la gran velocidad que se da al trépano que trabaja en un fondo preparado por una inyección de agua.

3. *Sondeo con varilla maciza.*—Este sistema es el más usado, tanto para pequeñas como para grandes profundidades, pues con este sistema se ha evitado la flexibilidad de la varilla, empleando un "escape de cerrojo" que se aplica en la corredera que lleva el trépano; tiene en la extremidad superior un doble talón que sirve de guía al resbalar por la doble ranura de que está provista la varilla de la sonda y que termina en una muesca en la que puede alojarse el talón nombrado, de la cabeza del trépano, tan sólo con imprimir un pequeño giro, cuando se apoya sobre el fondo del agujero. Una vez unidos la sonda y el trépano, se sube el conjunto, bastando invertir el sentido del movimiento de rotación durante la ascensión para que el trépano caiga, por el desembrague del talón y muesca. Este método recibe también el nombre de *caída libre.*

Sistema Canadense.—En este sistema que tiende a simplificar y abaratar las instalaciones, se ataca la roca por percusión, utilizando la potencia viva debida al rápido movimiento impreso a la varilla de sonda y a la masa del trépano, suspendida de una pieza que se llama *jaas,* la que tiene por objeto evitar que las vibraciones producidas por la caída de la masa, se propaguen al resto del aparato. Este procedimiento como hemos dicho, es una combinación del sistema chino y del de varilla maciza.

Pozos y Minas.—Cuando después de estudios o reconocimientos previos, se resuelve abrir en un punto dado un pozo, hay que fijarse ante todo en la clase de terrenos que forman las capas geológicas que deben atravesar el pozo. Hay sitios en que se abren pozos en donde los terrenos son tan compactos, que no se hace necesario el revestimiento, y otros en que es necesario revestirlos o cubrirlos con la drillo, método que también se usa cuando se teme alguna filtración.

Suele aumentarse el caudal del agua del pozo, abriendo brazos de mina en el terreno acuífero; estas minas pueden servir como depósito de agua y así, durante las horas en que extrae el líquido, sacan relativamente más de la que da el terreno acuífero, pues se saca ésta y la que se almacena durante las horas en que no se extrae el algua.

Pozos instantáneos. — Cuando el agua se encuentra a poca profundidad, para obtener agua rápida y económicamente, es de recomendarse el empleo de tubos de hierro de pequeño diámetro que se hacen penetrar en el terreno golpeándolos sobre una corona que provisionalmente se coloca en su cabeza, por medio de una maza.

Los tubos se unen a medida que se profundiza la perforación, terminando el tubo inferior en una punta acerada, encima de la cual existen, en el contorno del tubo y a una altura de un metro aproximadamente, agujeros pequeños que dan paso al líquido. En la parte superior se coloca una bomba de mano que se une al tubo superior. A estos pozos también se les conoce con el nombre de pozos abisinios.

Pozos Northon o pozos americanos. —Se pueden considerar como los abisinios, pero provistos de un antepozo, con el objeto de colocar la bomba para que ésta tenga acción, ya que no se puede pasar prácticamente de 5 metros, aproximadamente, el poder de aspiración de estos aparatos y no tienen generalmente el dispositivo en el trozo inferior del tubo.

Pozos artesianos.—Reciben este nombre aquellos en los que el agua subterránea asciende por su propia presión hasta tomar un cierto nivel, que puede ser inferior o superior a la superficie del terreno que se abren.

Es preciso, para que esto ocurra, encontrar una capa acuífera comprendida entre dos capas impermeables del terreno, procedente de un punto de aquél más alto que el fondo del pozo, formando en corte vertical una especie de sifón invertido; la capa acuífera no tiene salida a la superficie. Al atravesar la capa superior, el agua tiende, en virtud de la teoría de los vasos comunicantes, a tomar el nivel que tiene en su origen disminuido en las pérdidas por rozamientos y cambios de dirección, y se eleva dentro del pozo con una fuerza ascencional que es función de la altura de caída

Los pozos artesianos tienen la ventaja grande de ahorrar los gastos que lleva consigo, en los ordinarios la elevación del líquido por medio de un motor determinado.

El descubrimiento de un pozo artesiano, es, a veces, obra de la casualidad y solamente cuando existe uno, es relativamente fácil, previo estudio del terreno, encontrar otro. El área en que se hallan varios pozos artesianos suele ser muy reducida y su profundidad muy variable.

En algunos de los pozos conocidos se han llegado a encontrar hasta seis capas acuíferas superpuestas, siendo la última la que únicamente es surgente, variando las capas intermedias de terreno, de naturaleza; entre ellas se pueden encontrar duras, secas, etc.

Hay pozos artesianos en que la cantidad de agua que arrojan por segundo, disminuye, y hay casos en que cesa; esto se debe, unas veces a que se abren otros pozos, y otras, a que se obstruyen los existentes. La cantidad de agua suministrada por los pozos artesianos es muy variable, pero pueden dar hasta 20,000 litros por minuto; su poder ascencional es también muy variable.

Al agregar al pozo artesiano tubos, ya sean verticales o inclinados, se

puede obtener agua a diferentes alturas de manera que es posible regar campos más elevados que el terreno de donde sale el agua.

Darcy ha llegado a establecer una ley empírica sobre el movimiento ascencional del agua por los tubos, que la expresa así: "la diferencia de las alturas a que por encima del nivel del suelo vierte el agua de un pozo artesiano es, sensiblemente proporcional a la diferencia de los volúmenes obtenidos a las mismas alturas".

Para conocer el agua que saldrá con un tubo de altura *h*, conociendo los volúmenes *v* y *v* que salen a las alturas *h* y *h*, respectivamente en el mismo tubo, se puede emplear la fórmula siguiente:

$$V = \frac{v''(h'-h) + v(h-h'')}{h-h}$$

Esta fórmula ha dado resultados muy aproximados en las observaciones practicadas.

Ojos de agua.—Se aprovecha el agua subterránea cuando ella alumbra espontáneamente, por medios análogos a los conocidos con el nombre de fontaniles de Lombardía y que consisten en ejecutar grandes excavaciones, especies de fosas, hasta llegar a la capa acuífera de la que brota el agua, o hasta el terreno granítico; una vez hecho esto se revisten las paredes o se colocan tuneles sin fondo, en los cuales se recoge el agua.

Obras que exigen el alumbramiento de aguas.—Una vez obtenida la capa subterránea de agua y que ésta reúna las cualidades necesarias para el uso a que se piensa destinarla, es necesario empezar la explotación del manantial.

Para esto se ensancha el agujero de la sonda, revistiendo las paredes del pozo y haciéndolas impermeables cuando sea necesario, para evitar filtraciones. Se podrán hacer galerías que partiendo del pozo, lleguen hasta otra corriente subterránea, con el objeto de aumentar el caudal del pozo.

La extracción del agua se hace por medio de bombas movidas a mano o por un motor inanimado; la elección de éste es muy importante por tener influencia en el rendimiento de la explotación del manantial.

Una vez hecho esto, debe tratarse de la conducción de dichas aguas, para lo cual pueden emplearse cañerías o canales.

Informe Mensual del Laboratorio de Abonos

Mes de Enero de 1929

Por Rafael Vilá Mayo, Jefe Químico para Abonos

Durante este mes se efectuaron los siguientes trabajos analíticos:

18 Muestras de abonos mezclados representando 2,140 sacos de 200 libras.

2 Muestras de sulfato de amoníaco representando 1,150 sacos de 200 libras.

Salieron 2 muestras deficientes en potasa representando 200 sacos y 1 muestra en ácido fosfórico representando 20 sacos.

Resultados Obtenidos

Muestras Analizadas	Marca de Fábrica	Núm. de sacos de 200 libras	Garantía	Observaciones
4	Puerto Rico	685	12-6-5	Dentro la garantía
2	Puerto Rico	200	6-7-8	Dentro la garantía
2	Puerto Rico	200	6-7-8	Deficiente en potaza
1	Puerto Rico	40	4-9-5	Dentro la garantía
1	San Miguel	40	6-8-7	Dentro la garantía
1	San Miguel	50	6-9-6	Dentro la garantía
1	Perez	20	6-7-8	Defiliciente en acido fosfórico
1	Perez	40	6-8-8	Dentro la garantía
1	Cañero	500	12-6-5	Dentro la garantía
1	International	100	6-9-6	Dentro la garantía
1	International	100	6-7-8	Dentro la garantía
1	International	125	12-6-5	Dentro la garantía
1	8-A	40	6-7-6	Dentro la garantía
1	International	1,000	Sulfato Amoniaco	Dentro la garantía
1	Armstrong	150	Sulfato Amoniaco	Dentro la garantía

Sitio y número de muestras tomadas en:

Cayey	3	Aibonito	1
Humacao	3	Bayamón	1
Naranjito	2	Caguas	5
Comerío	1	Guayanilla	1
Barranquitas	2	Mayagüez	1

Muestras tomadas por los encargados oficiales:

Vilá	10	Pastor Rodríguez	1
Gómez	3	Hernández	1
Marquez	5		

Durante este mes se efectuaron 6 viajes de Inspección a distintos sitios de la isla.

El Agricultor Debe Creer

Primero: En la pequeña finca e intensos cultivos.

Segundo: En que la tierra necesita nutrirse por lo cual debe ser abonada.

Tercero: En que las grandes cosechas mejoran la tierra y enriquecen al agricultor.

Cuarto: En que las fincas deben tener dueños inteligentes.

Quinto: En que el abono no será un buen fertilizante si no va unido al espíritu de empresa y al industrial.

Sexto: En buenos cercados, buenas casas, buenos huertos y buenos y suficientes operarios para la recolección de cosechas.

Séptimo: En conciencia limpia, esposa limpia y cocina limpia.

Octavo: En que no es humillante pedir consejos y sí de buena utilidad.

Noveno: En que el lugar por cada cosa en su lugar, produce orden que ahorra tiempo, dinero y trabajo.

Décimo: En que los ganados necesitan, no sólo buenos forrajes, sino buenos techos.

Undécimo: En que se debe poner un ojo en los experimentos, pero no los dos.

Undécimo: En que se debe producir mucho y bueno y vender pronto y bien.

Notas Forestales de Interés

Por *William P. Kramer,*
Silvicultor

Plantaciones Mixtas de Casuarina *(Casuarina equisetifolia)* **y Jácana** *(Lucuma multiflora)* **en el Bosque Insular de Maricao, P. R.**

De cada cien acres de terrenos forestales en Canadá noventa y dos pertenecen a la gente de Canadá.

Los canadienses siempre utilizan grandes cantidades de leña como combustible. De cada tres pies cortados uno es para combustible.

Durante el año 1927 Canadá importó productos forestales por valor de 36 millones de dólares, pero exportó 280 millones, lo cual arrojó un balance favorable de unos 244 millones de dólares.

En el Canadá la silvicultura ocupa el segundo lugar, teniendo la agricultura el primero, en cuanto al valor de sus productos; produce dos veces el valor de las minas y diez veces el de la pesca.

El estado de Nueva York tiene planteles para propagación de árboles forestales que contienen un total de 106,000,000 de arbolitos tiernos adecuados para sembrarse en todas partes del estado. Este espera plantar 31,000,000 de árboles durante el presente año.

Al sacar los pilotes del antiguo Puente de Londres en el año 1827, los encontraron completamente sanos después de seis siglos y medio de uso. Eran de roble.

Los productos de madera, pulpa y papel representan en la actualidad la mitad, aproximadamente, de las exportaciones de Suecia.

En América del Norte se usaron alrededor de siete millones de árboles para celebrar la Navidad. Estos árboles hicieron la felicidad de millones de jovencitos.

Los Estados Unidos es la primera nación del mundo en el consumo de material de imprenta. Emplea un 53 por ciento de la producción mundial.

Los Parques Nacionales del Canadá son diez y ocho y cubren un área de más de 11,000 millas cuadradas. Esto equivale a más de siete millones de cuerdas.

La enseñanza de Silvicultura en las

Arbolitos de María *(Calophyllum antillanum)* **Propagados por Semillas en el Bosque Insular de Maricao en Abril de 1923**

escuelas de Louisiana es obligatoria ahora.

Los árboles, lo mismo que la gente, tienen cierto promedio de años de vida. El Sequoia de California es el que por más largo tiempo vive, alcanzando a veces una edad de varios miles de años. Los pinos Redwood viven de 1,000 a 1,500 años. Se sabe que el Haya y el Arce viven 300 ó 400 años.

El Servicio Forestal de Kentucky tiene 100,000 plántulas de árboles listas para embarque de primavera. Estos árboles se distribuyen a los agricultores para que los siembren en sus tierras baldías y sin cultivo.

En las escuelas de Carolina del Sur se ha introducido un curso de estudios de Naturaleza el cual incluirá las distintas fases de la vida al aire libre y campestre.

El Servicio Forestal de los Estados Unidos construyó el año pasado un total de 1,370 millas de carretera en los Bosques nacionales y sus inmediaciones.

Puerto Rico recibió $772.00 de los Estados Unidos durante el año pasado para construcción de carreteras en el Bosque Nacional de Luquillo. Alaska recibió $490,844.

Durante el pasado año el estado de Nebraska plantó 2,736,000 árboles. El Gobierno Federal también plantó 1,500,000 en el Bosque Nacional de Nebraska.

En Australia, en diversas formas, la Naturaleza parece haber invertido el orden de las cosas. Algunas especies mudan la corteza en lugar de las hojas. Las cerezas (la clase nativa) tienen la semilla en el exterior en vez de tenerla en el interior.

Nueva Jersey trata de adquirir 200,000 acres de terreno para fines forestales.

Semilleros con Cobertizos de Listones para la Propagación de Arbolitos Construido por la Central Aguirre, Bajo la Dirección del Servicio Forestal

La Situación de la Agricultura en 1927

De los datos publicados del XIII Congreso Internacional de Agricultura, resulta que la situación de la industria de la tierra en 1927, fué más desfavorable que antes de la guerra.

¿Qué significa esta situación en relación con la riqueza de Europa? Es evidente que ese balance de la agricultura influye directamente en la crisis económica general, sin que el déficit agrícola esté compensado por beneficios de industrias, exceptuando los Estados Unidos cuya riqueza tiene por base muchas causas conocidas. La agricultura es en el mundo la profesión de la mayoría de los trabajadores. Y su situación desfavorable tiene que reflejarse en la riqueza de los respectivos países.

La disminución de los salarios y de rentas de la agricultura, tiene como consecuencia inevitable la restricción de compras de artículos de toda especie por la población agrícola.

¿No es lógico pensar que esta restricción se refleja en la industria y en todos los oficios, ocasionando el aumento del paro forzoso? La decadencia de la agricultura significa empobrecimiento de los países, por las razones apuntadas. Lo que sucede al declararse la situación desfavorable de la agricultura revelada, con cuanta razón por ilustres economistas y gobernantes, proclama que mientras no se realice el éxodo de los trabajadores, desde los centros industriales a la tierra, continuará perturbado el equilibrio económico y Europa no resolverá la situación de los días anteriores a la guerra.

Una agricultura próspera y unas industrias agrícolas florecientes representan la base más firme para la riqueza de los Estados.

Del breve examen del trabajo aludido del XIII Congreso Internacional de Agricultura se desprende que sin el renacimiento agrícola Europa no podrá rehacerse y recobrar la prosperidad que perdió cuando sonaron los primeros cañonazos de la infausta lucha que la ensangrentó y empobreció a varias de las principales naciones perturbando el equilibrio económico y financiero en todas las demás.

Animales de Pura Raza

Su Superioridad en Relación al Ganado Común

Resultado de una Encuesta Realizada por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos

Por *D. S. Burch,*

¿En qué consiste, en su aspecto utilitario y práctico, la superioridad del ganado de pura raza, sobre el ganado común o mestizo? Esta pregunta, concebida en iguales o parecidos términos, se ha hecho con tanta frecuencia al Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos, que éste últimamente resolvió efectuar una encuesta acerca del particular, con el objeto de conocer lo que sobre el asunto opinan los ganaderos y agricultores más caracterizados de la nación. Sirvió de base a esta encuesta un total de 525 agricultores y ganaderos quienes en conjunto, tienen en sus haciendas unas 25,000 cabezas de ganado de cría (ganado vacuno, caballar, cabrío, lanar y porcino) y alrededor de 30,000 aves de corral. El resultado de esta encuesta, pues, si bien es cierto que carece de la precisión de una experiencia científica, propiamente dicha, tiene la ventaja de que incluye un número de animales mucho mayor de los que emplearse suelen en las granjas de experimentación; además, en su preparación, se han tenido en cuenta diversos y variados factores de mucho valor para los fines a que nos venimos refiriendo, como la experiencia en la compra y venta de estos animales y sus productos y lo que de los animales de pura raza opinan las personas que dependen de ellos para ganarse la vida. Hablando en términos generales, el resultado de la encuesta representa lo que piensa y siente una gran parte de los mejores ganaderos del territorio norteamericano, con respecto al valor utilitario y práctico de los llamados animales de pura raza.

Antes de proseguir, sin embargo, conviene dejar establecido lo que habrá de entenderse por "animal de pura raza". Sobre este punto, el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos ha hecho la siguiente definición: "Es un animal de pura raza aquel que desciende de una sola raza perfectamente pura, tanto por la vía paterna como por la materna; para que una raza pueda considerarse pura, es menester que esté registrada en el correspondiente libro genealógico oficial o que a falta de este libro, pueda comprobarse su pureza de sangre en cualquier momento".

RENDIMIENTO

Tomando por base su rendimiento, o sean las utilidades pecuniarias que por su intermedio se obtienen, prescindiendo de su valor procreativo y de lo que por ellos podría obtenerse vendiéndolos, los animales de pura raza parecen aventajar en un tercio a los animales comunes en general. Donde más se manifiesta esta superioridad es en lo tocante al ganado lechero.

CUADRO I

Superioridad del Ganado de Pura Raza sobre el Ganado Común, tomando solamente por base el rendimiento.

Clase de animales	Superioridad en el rendimiento Por ciento
Ganado lechero	47.8
Aves de corral	40.7
Cerdos	38.3
Ovejas	37.8
Caballos	37.2
Ganado vacuno de carnicería	36.8
Cabras	36.8
En conjunto	40.4

Infiérese del Cuadro 1 que, durante los nueve años que sirvieron de base a los informantes, con los animales de pura raza los ganaderos obtuvieron un rendimiento de 40 por ciento mayor que con los animales comunes que les sirvieron de punto de comparación.

Los altos porcentajes en los rendimientos relativos al ganado lechero y a las aves de corral, se explican en parte, considerando que, en estos casos, tratándose de animales de pura raza, se lleva cuenta más minuciosa de su rendimiento que cuando se trata de animales inferiores. Sobre este particular, cierto ganadero de Nueva Inglaterra, refiriéndose al asunto del ganado lechero, dice que "la mayor producción en las vacas de pura raza se debe al hecho de que éstas son objeto de mayores atenciones que las vacas comunes, lo que da por resultado que, gradualmente, se vayan eliminando los individuos inferiores y se obtenga de esta suerte un hato mejor seleccionado." Un avicultor de Florida, hace alusión a la circunstancia de que el empleo de nidos-registro aumentó en su criadero, de 80 a 150 por gallina, la producción anual, aumento que se logró por selección y mejorando la alimentación, y sin haber introducido nueva sangre en la manada.

ANÁLISIS DE LA SUPERIORIDAD DE LOS ANIMALES DE PURA SANGRE

La superioridad de los animales de pura sangre radica, en el concepto de los informantes, en una gran multiplicidad de factores que nosotros, para facilitar su análisis, los hemos clasificados y agrupado según indicado en el Cuadro II.

CUADRO II

Factores de superioridad de los animales de Pura Raza sobre los animales Comunes.

Factores de superioridad	Porcentaje del comentario general
Mejor conformación y calidad	14. 6
Mejor precio para la venta de los animales	12. 8
Mayor producción	12. 1
Los animales se venden más fácilmente	11. 9
Los alimentos producen mayor rendimiento	9. 2
Suscitan más el interés del ganadero, razón por la cual se les atiende con mayor cuidado y se obtienen mayores ganancias	9. 2
Mayor uniformidad (factor que facilita las ventas)	8. 9
Se desarrollan en menos tiempo	7. 8
Son de más fácil engorde	5. 7
Sus productos se venden a mayor precio	3. 0
Son más vigorosos	2. 7
Son más dóciles y de más fácil manejo	2. 1

Los informes resumidos y englobados en el Cuadro II se recibieron acompañados de varios centenares de comentarios y notas explicativas. Sirvan de ejemplo los extractos siguientes:

1. "A los 15 meses, mis animales de pura raza pesaban tanto como los animales comunes a los 3 años de edad—lo que representa una economía de 21 meses en manutención y mano de obra, aparte de que aquéllos los vendí a mayor precio."

2. "Mis vacas criollas y mestizas no producían más que un promedio de 4,000 libras de leche al año; ahora, con mis vacas de pura raza, este promedio se eleva a 8,000 libras".

3. "Mi experiencia comprueba que los terneros nacidos de animales de pura raza, son más uniformemente buenos; en los animales comunes, por cada 1 ó 2 terneros buenos salen 8 ó 10 malos".

4. "Desde que exploto ovejas de pura raza, el rendimiento en lana ha aumentado de 6 libras a 11½ libras—casi 100 por ciento".

5. "Los animales de pura raza son más fáciles de vender".

6. "Hace diez años compré 200 cabezas de animales criollos cuyos pelajes tenían todos los colores del arco iris. Utilicé en mi hato sementales de pura raza, y ahora mis vacas son de tipo uniforme y todas tienen blanca la cara, además de ser también un 50 por ciento más grandes".

Además de las mayores utilidades obtenidas directamente con los animales de pura raza, cuatro quintas partes de los ganaderos que tomaron parte en esta encuesta informaron haber conseguido pingües beneficios mediante la venta, para la procreación, de los animales sobrantes en sus hatos.

RESULTADOS OBTENIDOS CON LOS ANIMALES DE PURA RAZA

Tiene mucha importancia, para la ganadería de todos los países, la influencia que sobre las razas comunes ejercen los sementales de pura raza. Entre los 525 ganaderos que tomaron parte en esta encuesta, 472 suministraron datos específicos sobre la calidad de la descendencia proveniente del cruce de toros finos con vacas comunes. La mayoría de los casos, los animales obtenidos con estos cruces resultaron de pura sangre o mestizos, dependiendo ello de la clase de vacas que hayan tenido por madres.

Entre los supradichos 472 ganaderos, la mayoría se muestra conforme, con los resultados obtenidos en el empleo de dichos sementales para el mejoramiento de sus hatos, el resto manifiesta que es sólo utilizando individuos de clase verdaderamente superior como pueden ir mejorándose, gradualmente, los caracteres zootécnicos de un hato de ganado criollo. En resumen, sobre este punto los ganaderos total o parcialmente satisfechos representan cosa de un 94 por ciento, y 6 por ciento los descontentos.

Los beneficios pecuniarios obtenidos con el empleo de sementales de pura raza, arrojan un aumento promedio de 48 por ciento, si es que hemos de atenernos a la experiencia de los 331 ganaderos que elevaron sus informes sobre el particular. Tomando esto como base, amén de otras conclusiones que, por falta de espacio, no nos es posible exponer en detalle, donde se utilizan sementales de raza pura las ganancias suelen ser cerca de un 50 por ciento mayores que cuando las hembras se hacen servir por sementales comunes o mestizos. Sobre esto, sin embargo, sobre las ganancias, la mayor o menor fecundidad de las hembras ejerce una influencia muy grande. Siendo que el valor pecuniario de un semental de pura raza es mayor que el de un semental común, la capacidad productiva de aquél tiene que ser proporcionalmente mayor que la de éste, máxime si es que ha de obtenerse el expresado aumento de cerca de un 50 por ciento en las ganancias. Este aumento en los beneficios se debe, en gran parte, al hecho de que el semental de pura sangre va mejorando gradualmente todo el hato o rebaño. La influencia de las hembras de pura raza no se hace sentir con tanta intensidad; pero, no obstante, éstas resultan también sumamente provechosas, singularmente cuando se trata de especies muy prolíficas, como, por ejemplo, las del ganado porcino y las aves de corral. Las gallinas y los cerdos se multiplican con una rapidez tal que bastan sólo unos cuantos animales de pura raza para en muy poco tiempo, formar, respectivamente, una manada y una piara de animales excelentes y de grandes proporciones.

CUADRO III

Principales factores que indujeron a los ganaderos a dedicarse a la cría de animales de Pura Raza.

Factor influente	Porcentaje del comentario general
Lecturas	36. 0
Observación personal	17. 5
Agente provisional	12. 9
Asambleas, instituciones, etc.	10. 1
Ferias y exposiciones	6. 0
Influencia de la familia	4. 8
Educación recibida en el colegio	4. 1
Preferencia natural	3. 6
Propaganda de las Asociaciones ganaderas	2. 4
Influencias varias	2. 6

INCENTIVOS QUE CONDUCEN A LA CRÍA DE GANADO DE PURA RAZA

A juzgar por lo manifestado por los ganaderos que tomaron parte en la encuesta, casi todos los que se dedican a la cría y explotación de ganados de pura raza, lo han hecho después de haber estudiado detenida-

mente el asunto. En el Cuadro III se enumeran los factores que más han influido en el ánimo de los ganaderos para que descartaran la cría de animales comunes y optaran por los de pura raza.

Conocidos algunos de los factores que más han influido en el ánimo de los ganaderos a que acabamos de referirnos, para dar la preferencia a los animales de pura raza, quizá convenga reproducir, en forma sumaria, las manifestaciones hechas por algunos de ellos en sus respectivas respuestas enviadas al Ministerio de Agricultura.

1. "Resolví dedicarme a la cría y explotación de ganado (lechero) de pura raza tan pronto observé que uno de mis vecinos, con sólo quince vacas de esta clase, vendía mensualmente más leche que yo con mis veinticinco vacas criollas".

2. "Yo tuve una vaca fina, por espacio de nueve años, me produjo como término medio, 15,000 libras de leche al año. En vista de esto, me convencí de que lo mejor que hacer podría era deshacerme de mis vacas criollas y explotar sólo animales de pura raza."

3. "Yo, cuando era sólo un niño, observé que mi padre, que se dedicaba a la cría de ganado lechero, nunca había podido salir adelante con sus vacas criollas. Consiguientemente, opté por el ganado fino".

4. "Hubo un tiempo en que yo era traficante en ganado, y observé que el ganado fino es más fácil de vender. Siendo ello así, no es de extrañar que, al comprar una granja para dedicarme a la ganadería, haya dado la preferencia a los animales de pura raza".

5. "Un vecino mío no tenía más que ganado de pura raza (ganado porcino y vacas lecheras) y sus ingresos eran mucho más elevados que los míos, a pesar de que mis animales sumaban casi el doble. En vista de ello, yo resolví imitarle".

6. "Durante mucho tiempo, yo no había tenido en mi granja más que ganado corriente—ganado vacuno, ganado porcino y aves de corral. Después, la comarca donde yo vivo comenzó a ser invadida por los animales de pura sangre y yo me vi precisado a seguir el ejemplo de otros ganaderos porque de lo contrario, no podría continuar compitiendo con ellos en la venta de mis productos en el mercado. De resultas de todo esto, en los últimos once años he estado empleando sementales de pura raza, tanto en el hato de ganado vacuno como en la piara de cerdos, y con ello mis ganancias han aumentado en un 100 por ciento. Las mayores utilidades obtenibles con la explotación de ganado fino, no dimanan solamente de su superior valor intrínsico con relación al ganado común, sino también de la circunstancia de que cuando más valioso es un animal mayor es el cuidado con que se le atiende, y de ahí que sea también mayor su rendimiento."

Para poder formar un juicio fidedigno de las conclusiones que la presente encuesta sugiera, es menester tener en cuenta que ella tiene por base la experiencia de un gran número de hacendados y ganaderos, y que, si bien la mayoría de ellos manifiesta inequívocamente su preferencia por el ganado de pura raza sobre el ganado común, quedan unos cuantos, sin embargo, que dicen haber sufrido, en la explotación de aquél, graves contratiempos. He aquí unos cuantos ejemplos:

1. "Compré un toro de pura raza y, al cabo de un año, se me murió; lo mismo me sucedió con una vaca fina al poco tiempo de comprarla. Mis esfuerzos por introducir pura sangre en mis hatos, me tiene ocasionado, hasta esta fecha, un perjuicio de doscientos dólares. Las diez y seis novillas de mi hato, hijas del toro de referencia, tienen el dorso un tanto más recto que las novillas de la raza criolla, y esto es todo el provecho que he sacado por haberme lanzado a querer mejorar mis ganados con sementales de pura raza".

2. "Recientemente se me murieron de poroplasmosis, dos excelentes novillas Jersey y también un toro de la misma raza, todo lo cual, como es natural, representa para mí una pérdida muy importante. Contratiempos de esta índole he sufrido más de uno en estos últimos años; aún así, soy de parecer que con la introducción de sangre pura en los ganados de esta comarca éstos se mejoraran en un 50 por ciento".

Cuando se estudian las ventajas que la explotación de animales de pura raza representa, tomando por base las conclusiones de esta encuesta, uno no puede menos de comparar aquéllos con las más eficaces máquinas agrícolas, las cuales, en manos de personas que saben manejarlas, producen indefectiblemente pingües beneficios, al paso que en manos de personas inexpertas, pueden convertirse en un venero de pérdidas pecuniarias y de contratiempos sin cuento.

Discurso del Sr. E. Landrón

(Continuación de la página 47)

tura de nuestras finanzas públicas ha adquirido una sensibilidad extremada.

Cualquier cambio en nuestro sistema contributivo, hecho de prisa y sin estudiar bien sus efectos en los ingresos del Tesoro, podría producir efectos contraproducentes, para los mismos contribuyentes a quien se tratara de favorecer. Es mi opinión que en la próxima sesión de la Legislatura debe resolverse antes que nada el problema del reajuste de los gastos públicos y que es posible que sus actividades en el campo de las finanzas tengan que limitarse a esta magna cuestión. Después de todo, es mi firme creencia que no se puede, en las actuales circunstancias rendir un servicio mejor ni más importante al pueblo de Puerto Rico, que reajustar el presupuesto de gastos, balancear las salidas con las entradas, y hacer un programa administrativo sobre las bases de la más estricta economía y del máximum de eficiencia, ajustándonos siempre a los recursos del presente y previendo en todo lo posible las contingencias del porvenir.

Notas de Interés

Transmisión de las Enfermedades de las Plantas por Medio de los Animales

Los animales, que a veces son utilísimos para las plantas, por cuanto favorecen su fecundación, pueden también causarles grandes daños, transmitiendo de una en otras diversas enfermedades.

He aquí en qué diferentes formas puede efectuarse esta contaminación:

Primera: El animal a la planta abriendo camino a diferentes microorganismos incapaces de franquear por sí solos la epidermis sana del vegetal.

Segunda: Transporte externo de gérmenes patógenos que deja el animal en las lesiones o en las vías naturales de penetración en las plantas.

Tercero: Transporte interno en el tubo digestivo del animal que lo defeca o lo vomita en las plantas.

Cuarta: Transmisión biológica, por la cual el parásito se desarrolla y adquiere la facultad germinativa, en el tubo digestivo del animal, llegando a la planta en un estado propio para causar la enfermedad que es debida a su presencia.

Luz y Aire son Otras Tantas Fuerzas de Vida

Para los animales, como para el hombre, el aire y la luz son indispensables para conservar la salud.

Hay que evitar, por lo tanto, tener encerradas las aves en locales oscuros en donde el aire rápidamente se vicia, si no es renovado.

Los rayos del sol deben inundar los lugares que sirven de refugio a las aves; ellos constituyen el microbicida más activo, el de mayor poder, que se hace insoportable a los arácnidos, a los acáridos y a los piojos.

La ventilación de tales aposentos, hay que realizarla sin que las aves queden expuestas a las corrientes de aire.

La ventilación se obtiene mediante aberturas en la parte superior de los locales que sirven de cobijo a las aves.

El Comercio de Pollos y Huevos en América

Al monopolio de conservas de carne de Chicago, hay que añadir el de huevos frigoríficos. Son enormes las cantidades que se expiden a Londres y a Liverpool. Los huevos de las puestas de abril y mayo, son los que mejor se conservan, pudiéndose destinar al consumo de diciembre y enero.

La congelación, a la que son sometidos no sólo sirve para detener la fermentación impidiendo que se alteren, sino que el frigorífico determina en los huevos un cambio que les mejora. Este cambio es, a la vez, químico y biológico.

Varias veces da lugar a la formación de pequeños cristales en las yemas y estas cristalizaciones permiten distinguir el huevo frigorífico del huevo fresco.

Chicago expide también cantidades enormes de pollos frigorificados a Inglaterra, calculándose en tres millones de volatería por año. En enero de 1926 ascendieron estas expediciones a 500,000 gilogramos. La conservación de los pollos por medio del frío, dura a lo más, ocho meses.

El Origen de la Cría de Gusanos Sederos en Europa

Fué a mediados del siglo VI de nuestra era que dos monjes de la Orden de San Basilio trajeron a Europa, ocultas en sus bastones, semillas de gusanos de seda y dieron a conocer los procidimientos de crianza de tan lucrativo insecto.

Tiempo después, durante la dominación del imperio, se estableció esta industria en España, adquiriendo pronto tan gran desarrollo, que llegó a ser este país uno de los principales en esta producción.

Las enfermedades epidémicas de la primera mitad del pasado siglo, destruyeron la mayor parte de estas crianzas en toda Europa.

Los razonados estudios del inmortal Pasteur, para seleccionar las semillas, evitaron que desapareciera de Europa la crianza del gusano de la seda.

La Digital Como Insecticida

En substitución de la nicotina para combatir muchos parásitos de los vegetales, se han propuesto los jugos y las decocciones de tallos y hojas de algunas solanáceas, a cuya familia pertenece el tabaco. La belladona, el estramonio y otras, han sido ensayadas y de todas parece ser la preferida la digital.

Las pulverizaciones de la deccoción de hojas y tallos de esta planta, parecen dar magníficos resultados para destruir muchos insectos. Con la siembra de una porción de terreno de digital, cosa fácil y de poco costo, contaría el agricultor con recursos a mano para combatir las invasiones de muchos parásitos.

Tratándose de un vegetal muy venenoso como lo es la digital, habrá que tomar las mayores precauciones, cultivándolo en lugar apropiado y que no sea accesible a todo el mundo en evitación de accidentes fortuítos.

Para preparar una decocción insecticida, se hacen hervir durante media hora 15 kilos de ramas de digital con sus hojas en 100 litros de agua, que se utilizará para el tratamiento de los arbustos y plantas invadidas por insectos. De las diferentes variedades la más recomendable, por su mayor actividad, es la *Digital grandiflora,* denominada así por sus grandes flores amarillentas.

El Azúcar del Algarrobo

Está despertando sumo interés en todos los países mediterráneos en que el algarrobo se explota, el descubri-

miento del método de extracción del azúcar cristalizado que contienen las sílicuas o vainas de la expresada *ceratonia.*

Hasta la fecha todas las tentativas en este sentido habían fracasado. Gracias al procedimiento ideado por dos químicos sicilianos, el azúcar de la algarroba parece estar en camino de competir al de caña y al de las remolachas, pues la riqueza de azúcar de la algarroba llega del 20 al 26 por ciento de sacarosa y al 15 por ciento de azúcar invertido.

El nuevo método de extracción está protegido por una patente de invención italiana.

Gran parte del litoral español, en el que el algarrobo representa un insustituible modo de aprovechamiento en los terrones montañosos y secos, ha de ver en el descubrimiento italiano un medio poderoso de acrecentar el valor agrícola de muchos suelos, hasta ahora considerados pobres por lo escaso de sus rendimientos.

Parásitos del Ganado en la....

(Continuación de la página 61)

tierra los pantanos y las regiones que sirven de focos de propagación a los parásitos o a sus agentes transmisores; y utilizando pesebres, comederos, etc. Dichas medidas preventivas pueden aplicarse más fácilmente para dominar ciertos parásitos que otros, pero son preferibles al tratamiento cuando sea posible, ya que "la prevención es siempre mejor que la curación". Desgraciadamente no pueden aplicarse con la misma facilidad en el caso de animales de pastoreo que en el de cerdos, perros o aves de corral, por el hecho de que los animales del potrero ensucien con estiércol el alimento que se comen y la unión de estos dos elementos, que es inevitable, ocasiona peligros difíciles de impedir. Las medidas de protección deben elegirse de acuerdo con los animales que se desee proteger, los parásitos de que se les quiere librar, las condiciones y prácticas locales, y los datos sobre dominio con que se cuenta. La aplicación de las medidas preventivas corresponde ante todo al agricultor o ganadero, no obstante que el veterinario desempeña un papel importante como consejero.

MEDIDAS PARA DOMINAR LOS PARÁSITOS INTERNOS DE LOS CABALLOS

Gastrófilos o larvas de estros (Gastrophilus spp.)

Tratamiento. Déjese el caballo sin comer por 18 horas; a los animales que pesen 1,000 libras debe dárseles en forma de cápsula o por tubo estomacal 6 dracmas líquidos de bisulfuro de carbono; no se usen purgantes. El animal arrojará larvas por espacio de 17 días. Este tratamiento es casi 100 por ciento efectivo. El tetracloruro de carbono en dosis de 6 a 12 dracmas (25 a 50cc.) removerá parte de las larvas, en una proporción de un 25 por ciento, aproximadamente, por cada dosis.

Ascárides del intestino delgado (Ascaris equorum).

Tratamiento: Igual al de la larva de estros. El animal continuará arrojando larvas por algunos días. El bisulfuro de carbono o el tetracloruro de carbono son casi 100 por ciento efectivos.

(Continuará)

Servicio de Inspección y Cuarentena de Plantas

Informe Mensual

Por Luis A. Catoni
Jefe Inspector Cuarentenario

Se inspeccionaron 16 vapores de los Estados Unidos; 79 del extranjero; 25 goletas también del extranjero; y 11 aeroplanos procedentes del extranjero también. El total de naves visitadas fué de *131.*

Correo: Total de paquetes de plantas y semillas inspeccionados y aceptados: *123.*

Carga: Aceptada: 1,320 sacos de maíz; 12 sacos de semillas de algodón; 4 barriles de guineos; 1 caja de plátanos; 21 jaulas de tomates; 80 sacos de plátanos; 1,484 barriles de vegetales.

Sellada: 1,751 frutas; 1 caja de chinas; 2 sacos de chinas; 1 canasto de chinas; 22 libras de vegetales; 4 cajas de vegetales; 10 jaulas de tomates; y 1 canasta de vegetales.

Retenida a bordo: 1,577 frutas; 39 racimos de guineos; 25 canastas de frutas; 5 cajas de frutas; 354 vegetales; 8 sacos de vegetales; 2 jaulas de vegetales; 1 barril de plátanos; 2 canastos de tomates; y 31,201 libras de vegetales.

Destruida: 5 mangos.

Fumigada: 48,234.99 toneladas de caña de azúcar.

Equipaje:

Aceptado: 219 vegetales; 2 bouquets de flores; 32 frutas; y 1 racimo de guineos.

Retenido a bordo: 15 frutas; y 10 plátanos.

Destruido: 7 libras de vegetales; 2 berenjenas; 71 frutas; 1 paquete conteniendo vegetales; 6 plantas ornamentales; y 1 caja de vegetales.

Expreso: Aceptado: 3 cajas de plantas mixtas; y 26 cajas de bulbos.

Mes de enero, 1929.

Sea Ud. un agricultor moderno.

Subscríbase a la

Revista de Agricultura de Puerto Rico